

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Интеллектуальные средства измерения»

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

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

**Общий объем дисциплины** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

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

- ПК-4.1: Участвует в разработке принципиальных схем приборов и систем;
- ПК-4.2: Участвует в разработке функциональных и структурных схем приборов и систем;
- ПК-8.3: Разрабатывает и создает интеллектуальные измерительные системы;
- ПК-8.4: Использует компьютерные технологии для разработки контрольно-измерительных приборов, информационных, измерительных и интеллектуальных систем;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Интеллектуальные средства измерения» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 7.**

**1. Введение.** Проблема организации интеллектуальных измерений. Современное состояние исследований и разработок по интеллектуализации измерительных систем и средств измерений. Принципы организации функционирования, построения и структура интеллектуальных средств измерений..

**2. Нейронные сети, как основной инструмент интеллектуализации измерений.** Общее описание принципов построения интеллектуальных технических систем. Развитие нейронных сетей, биологические аналогии. Элементарная модель нейрона, модель искусственного нейрона. Построение элементарной искусственной нейросети, применяемые математические операции преобразования сигналов в нейросети..

**3. Нейронные сети. Алгоритмы обучения и тестирования..** Существующие алгоритмы обучения нейронных сетей. Принципы сбора исходных данных для обучения. Правило составления обучающей и тестовой выборок. Стохастический метод обучения. Метод распространения обратного сигнала ошибки. Метод встречного распространения. Современные программные пакеты для работы с нейросетями..

**4. Применение нейронных сетей..** Характеристика спектра задач, решение которых возможно при использовании нейросетей. Примеры практического применения нейросетей при использовании программных пакетов. Демонстрация. Современные тенденции и направления развития применения нейросетей..

**5. Измерительные базы знаний.** Состав и построение измерительных баз знаний. Структура и назначение баз знаний. Методы формализации и структурирования знаний..

**6. Измерительные базы знаний.** Принципы построения правил и процедур отображения знаний в БИЗ. Применение программ для построения и работы с БИЗ. Тестирование БИЗ. Примеры работы с БИЗ, её использование.

**7. Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний.** Основные понятия нечетких множеств. Определения и характеристики, операции над нечеткими множествами. Методы пополнения знаний..

**8. Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний.** Принципы реализации механизма принятия решений в интеллектуальных средствах измерений. Разработка "эталонных" моделей и формирование критериев оценки соответствия, как основных инструментов при принятии решений. Примеры реализации алгоритмов решения измерительных задач..

**9. Принципы разработки интеллектуальных измерительных устройств.** Основы разработки физически-обоснованных моделей измерительных преобразований, как основного компонента интеллектуальных адаптивных средств измерений. Понятие физической обоснованности, правила

разработки модели, правила организации вычислений и формирования входных и выходных данных. Инструменты работы с подобными моделями..

**10. Особенности аппаратной части интеллектуальных средств измерений.** Интеллектуальные датчики. Принцип децентрализации в измерительных системах, возможности и ограничения. Методики автоматической коррекции передаточной характеристики и автокалибровки, нормализации выходного сигнала, самотестирование датчиков..

**11. Особенности аппаратной части интеллектуальных средств измерений.** Интеллектуальные блоки (устройства) сбора данных с датчиков, применение адаптивных физико-математических моделей, применение интеллектуальных интерфейсов, организация режимов самодиагностики и обмен результатами калибровки с датчиком..

**12. Особенности аппаратной части интеллектуальных средств измерений.** Применение нейрокомпьютеров для организации интеллектуальных измерительных систем. Нейрочипы, перспективы и особенности их применения.

**13. Программная реализация интеллектуальных систем.** Инструменты работы с нейросетями в программах математического моделирования MathLab (Scilab), MathCad. Организация выгрузки структуры и коэффициентов обученной сети. Применение стандартных программных инструментов на примере NeuralWorks. Примеры применения..

**14. Аппаратная база интеллектуального средства измерений.** Применение современных микроконтроллеров линейки STM32 для работы с нейросетями. Требования к аппаратным ресурсам: скорость работы с операциями, объем памяти, количество портов ввода-вывода..

**15. Разработка интеллектуальных средств измерений.** Проблема применения адаптивных средств измерений с точки зрения метрологии и обеспечения единства измерений. Требования к организации взаимодействия интеллектуальных средств измерений с оператором при определении метрологических характеристик. Нормативно-правовая метрологическая база..

**16. Примеры разработки конструкции ИСИ.** Рассмотрение конструктивных решения действующих интеллектуальных средств измерений..

Разработал:  
доцент  
кафедры ИТ

Д.Е. Кривобоков

Проверил:  
Декан ФИТ

А.С. Авдеев