



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

---

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина **Информационно-измерительные системы**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Промежуточная аттестация: экзамен

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Информационно-измерительные системы» относится к вариативной части Блока 1 и изучается на 4 курсе по заочной форме.

Для изучения дисциплины студент должен:

– знать математику, физику, теоретическую механику, теорию механизмов и машин, теоретические основы электротехники, общую электротехнику и электронику;

– уметь пользоваться математическими методами анализа задач в процессе принятия решений при выполнении курсовых и расчетно-графических работ, сборе и обработке информации при решении задач, включенных в квалификационную характеристику специальности.

Для успешного освоения дисциплины «Информационно-измерительные системы» студент должен изучить курсы «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина «Информационно-измерительные системы» необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Электрический привод», «Электроснабжение береговых объектов водного транспорта» и всех дисциплин, включающих в себя элементы информационно-измерительных систем.

### **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* современные методы и средства разработки информационно-измерительных систем; принципы описания информационных систем и их элементов на основе системного подхода; принципы построения аналитико-имитационных моделей информационных процессов, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ; основы организации измерений, методы исследований

*Уметь:* использовать современные методы системного анализа информационных процессов и принятия решений в информационно-измерительных системах; использовать методы и средства информационных технологий при исследовании и проектировании информационно-измерительных систем; использовать методы и средства разработки алгоритмов и программ, современные технологии программирования процессов в информационных системах; обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтовые характеристики.

*Владеть:* вопросами практического применения математических моделей и методов анализа, синтеза и оптимизации информационно-измерительных систем; методами моделирования информационно-измерительных систем на базе аналитико-имитационного подхода; вопросами выбора архитектуры и комплексирования аппаратных средств информационных измерительных систем; основами обработки результатов измерений

### **3. Объем дисциплины по видам учебных занятий**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 12 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (4 часа занятия лекционного типа, 8 часов лабораторных работ), 96 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Основное содержание дисциплины**

#### ***Общие сведения об информационно-измерительных системах.***

*Введение в курс информационно-измерительных систем (ИИС).* Цели и задачи курса «Информационно-измерительные системы. Области применения компьютерных информационно-измерительных средств измерений (СИ) электрических и неэлектрических величин. Задачи и возможности компьютерных измерений. Аппаратурные и программные средства компьютерных измерений (обзор).

*Компьютерные информационно-измерительные системы (КИИС).* Назначение и классификация ИИС. Обобщенные структурные схемы ИИС. Компьютерные информационно-измерительные системы. (КИИС) и их структурные схемы. Типовая структура ИИС и характеристика функциональных модулей. Блок-схема КИИС. Типовые требования к аппаратному и программному обеспечению КИИС.

*Аппаратные средства интерфейса и устройств сбора данных.* Стандартные интерфейсы: назначение, особенности, области применения. Факто-

ры, определяющие выбор структуры и интерфейса КИИС, технических характеристик и программного обеспечения компьютера для решения конкретных задач компьютерных измерений.

### ***Техническое обеспечение КИИС***

*Сигналы измерительной информации и их классификация.* Математическое описание аналоговых и дискретных сигналов во временной и частотной областях. Особенности цифровых сигналов. Математические модели аналоговых и дискретных систем и связь между ними. Анализ погрешностей, вызванных заменой аналоговых моделей цифровыми моделями измерительных сигналов и систем. Цифровая обработка сигналов на основе дискретного преобразования Фурье. Заключение: перспективы развития компьютерных измерений.

*Устройства ввода измерительной информации (измерительные преобразователи).* Классификация измерительных преобразователей. Функциональный состав преобразователей данных (согласование, усиление, фильтрация, сопряжение, кодирование, сжатие). Типовые модули и устройства, их технические характеристики.

*Цифровые сигнальные процессоры и их применение в КИИС.* Цифровые сигнальные процессоры (DSP) и их применение для высокоскоростной обработки больших массивов информации в платах АЦП. Функциональный состав типового модуля DSP с цифровым процессором (например, TMS320C30) и его технические характеристики. Основные функции, выполняемые DSP: маршрутизация цифровых потоков, фильтрация и программное управление функциями и параметрами обработки информации

*Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) КИИС.* Назначение и классификация аналого-цифровых и цифро-аналоговых электрических измерительных преобразователей.

Структурная схема, временные диаграммы работы и уравнение преобразования АЦП прямого действия. Алгоритмы АЦП уравнивающего преобразования: циклический (с постоянным шагом изменения образцовой величины), следящий с последовательным счетом и поразрядное уравнивание. Схема АЦП с поразрядным уравниванием

*Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) КИИС.* Основное уравнение преобразования числового кода в эквивалентные им значения какой-либо физической величины. Принцип действия время-импульсного преобразователя цифровой код – среднее значение напряжения (ПКН). Принцип действия ЦАП весового типа. Схемы ЦАП с двоично-взвешенными резистивными цепями и с многозвенной резистивной цепью типа R-2R. Схемы ЦАП, основанные на принципе суммирования токов.

### ***Метрологическое обеспечение КИИС***

*Классификация и методы измерений* Основные метрологические понятия и определения. Классификация измерений. Классификация методов измерений Основные разновидности методов сравнения с мерой. Метод непосредственной оценки. Дифференциальный (разностный) метод измерений. Понятие погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения.

*Классификация и метрологические характеристики средств измерений КИИС.* Классификация средств измерений. Понятия эталона единицы физической величины и его основных свойств: неизменности, воспроизводимости, сличаемости. Первичный, вторичный и рабочий эталоны. Эталонная база России.

*Метрологические характеристики современных моделей аналого-цифровых преобразователей.* Номенклатура метрологических характеристик современных моделей аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Особенности применения АЦП различных видов. Оценка погрешностей от дискретизации и квантования как основа для выбора АЦП. Статистические и спектральные характеристики этих погрешностей. Оптимизация выбора точности и быстродействия АЦП в зависимости от свойств обрабатываемого сигнала, алгоритма и скорости обработки. Дополнительные погрешности, вносимые АЦП.

#### ***Алгоритмы обработки и представления данных измерений***

*Алгоритмы статистической обработки данных (временных рядов) на основе инструментария Control Toolbox среды MATLAB.* Постановка задачи статистической обработки измерительной информации с помощью ПК, выявление и устранение промахов и дрейфа, линеаризация, фильтрация, нормализация.

*Алгоритмы спектрального анализа данных (временных рядов) на основе инструментария Control Toolbox среды MATLAB.* Цифровой спектральный анализ сигналов измерительной информации на основе современного программного обеспечения. Влияние требований по точности и помехозащищенности на выбор структуры, интерфейса и отдельных узлов КИИС.

*Цифровая фильтрация компьютерных измерений.* Проектирование цифровых фильтров: постановка задачи и ее решение на основе современных программ.

#### ***Общие сведения о КИИС распознавания образов.***

ИИС для оцифровки и распознавания изображений и символьной информации на твердых носителях. Особенности работы с растровыми и векторными представлениями данных. Прикладные программные комплексы.

Составитель: к.т.н. Куликов С.А.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.