

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИК по УР
_____ С.А. Гайворонский
«___» _____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ:

«ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: 221700 «Стандартизация и метрология»

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Стандартизация и метрология в приборостроении

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2014 г.

КУРС 4 СЕМЕСТР 8

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 4

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Общая электротехника», «Электроника», «Цифровая электроника», «Микропроцессоры в измерительных устройствах», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний»

КОРЕКВИЗИТЫ: Дисциплины профессионального цикла

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ	24	часов (ауд.)
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	24	часа (ауд.)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	0	часов (ауд.)
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	48	часов
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	60	часов
ИТОГО	108	часов

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН В 8 СЕМЕСТРЕ

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра «компьютерных измерительных систем и метрологии», ИК

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: _____ С.В. Муравьев
д.т.н., профессор

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: _____ С.В. Муравьев
д.т.н., профессор

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: _____ А.И. Заревич
к.т.н., доцент

2014

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина "Измерительные информационные системы" относится к специальным профессиональным дисциплинам.

1.1 Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области измерительных информационных систем, формирование первоначальных знаний и умений при анализе структур и элементов ИИС, а также выработки у студентов положительной мотивации к самостоятельной работе и самообразованию.

Цель является композицией следующих подцелей:

- **социально-личностных (Ц1) и общенаучных (Ц2) при академической подготовке бакалавра и**
- **общепрофессиональных (Ц3) и специальных (Ц4) при его профессиональной подготовленности.**

Дисциплина «ИИС» использует результаты обучения студентов по циклу естественно-научных дисциплин, а также ОПД.Ф.04.1 «Общая электротехника», ОПД.Ф.7 «Электроника», ОПД.Р.1 «Цифровая электроника», ОПД.Р.5 «Микропроцессоры в измерительных устройствах».

В свою очередь дисциплина является базовой при выполнении выпускных и квалификационных работ в ходе итоговой аттестации.

Результаты обучения выражаются через:

Социально-личностные компетенции (Р1):

- готовность к самостоятельной работе (Р1.1);
- умение планировать и организовывать деятельность (Р1.2);
- готовность к саморазвитию при обучении (Р1.3);
- умение работать в группе (Р1.4).

Общенаучные компетенции (Р2):

- знание принципов формирования основ и концепций дисциплины, её развития (Р2.1);
- умения использовать результаты изучения дисциплин пререквизитов и сквозного обучения (Р2.2);
- умение использовать современные информационные технологии (Р2.3);
- владение приёмами информационно-описательной деятельности в т.ч. методами обнаружения и решения проблем (Р2.4);
- владение иностранным языком на уровне дисциплинарных коммуникаций (Р2.5).

Общепрофессиональные и специальные компетенции (Р3):

- **базовый уровень (Р3.1)** — знать основные термины и определения, используемые в ИИС, классификацию и обобщенную структурную схему ИИС, характеристики и параметры элементов ИИС, особенности организации таких разновидностей ИИС как системы автоматического контроля, технической диагностики, телеизмерительные системы и системы распознавания образов, методы, программные и технические

•

- средства восприятия, передачи, обработки и представления измерительной информации, методы проектирования ИИС.
- **уровень средней сложности (Р3.2)**– уметь:
 - узнавать структуры и схемы ИИС конкретного применения;
 - анализировать работу компонентов ИИС в статическом и динамическом режимах;
 - изображать частотные и временные характеристики, адекватно поясняющие работу аналоговых и цифровых подсистем;
 - использовать стандартные интерфейсы для организации работы ИИС;
- **системный уровень (Р3.3)** – анализировать работу ИИС конкретного применения, электрическую, информационную и конструктивную совместимость, разрабатывать программное обеспечение для организации работы ИИС, осуществлять системо- и схемотехническое проектирование ИИС.

В результате изучения данной дисциплины студент должен также **понимать:**

- научно-техническую лексику (терминологию);
- междисциплинарный характер дисциплины, достижения которой оказывают большое влияние на общий уровень развития средств измерения, контроля и диагностики.

1.2 Задачами изложения и изучения дисциплины являются:

- разработка содержания и технологии образовательного процесса, обеспечивающего компетентность по следующим вопросам:

1. анализ структурных особенностей и схем ИИС конкретного применения;
2. анализ работы компонентов и ИИС целом в статическом и динамическом режимах;
3. составление частотных характеристик и временных диаграмм, поясняющих работу аналоговых и цифровых подсистем;
4. определение условий электрической, информационной и конструктивной совместимости;
5. рациональный выбор стандартных интерфейсов в ИИС;
6. программирование ИИС на нижнем и верхнем уровнях;
7. методы проектирования ИИС.

Кроме того, осуществляется:

- организация учебного процесса, обеспечивающего активацию деятельности студентов за счет самостоятельной подготовки к лабораторным работам и лекциям;

- реализация текущего и итогового контролей по перечисленным выше знаниям и умениям в области ИИС.

Взаимное соответствие целей дисциплины и результатов обучения представлено матрицей.

Результаты обучения	Цели дисциплины			
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4

P 1.1	+			
P 1.2	+			
P 1.3	+	+		
P 1.4	+	+		+
P 2.1		+	+	
P 2.2.		+	+	
P 2.3		+	+	+
P 2.4		+	+	
P 2.5		+	+	+
P 3.1				+
P 3.2				+
P 3.3				+

Соответствие модулей дисциплины результатам обучения представлены ниже в матричной форме.

Модули дисциплины	Результаты обучения (Р)											
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3
M1 Цели и задачи					+			+				
M2 Архитектура ИИС						+			+	+		
M3 Разновидности ИИС	+					+	+			+	+	+
M4 Системотехническое проектирование ИИС	+					+	+	+	+	+	+	+
M5 Лабораторный цикл		+		+		+	+	+	+	+	+	+

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ (ЛЕКЦИИ – 34 ч.)

Введение (2 ч.). Цель, задачи и структура курса. Основные термины. Классификация ИИС.

Архитектура ИИС (2 ч.). Автономная и распределенная ИИС. Архитектура программного обеспечения ИИС. Примеры применения ИИС.

Разновидности ИИС (24 ч.). Системы автоматического контроля (САК). Структуры САК параллельного и последовательного действия.

Системы технической диагностики (СТД). Функции и особенности СТД. Конфигурации объекта диагностики (ОД). Задачи диагностики. Модели ОД. Функциональная модель ОД. Пример построения функциональной модели. Построение таблиц неисправностей для заданной функциональной модели. Построение диагностического теста. Особенности диагностики цифровых цепей. Методы диагностики цифровых цепей. Сигнатурный анализ.

Системы распознавания образов (СРО). Функции и особенности СРО. Задачи распознавания. Основные типы признаков распознавания. Распознавание без обучения, с обучением и с самообучением. Пример СРО.

Телеизмерительные системы (ТИС). Аналоговые и цифровые ТИС. Эффективное и помехоустойчивое кодирование.

Системотехническое проектирование ИИС. (6 ч.). Стадии проектирования. Программное обеспечение. Автоматизация проектирования. Метрологическое обеспечение ИИС.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (26 ч.)

1. Изучение технологии графического программирования измерительных процедур LabVIEW (4 ч.).
2. Работа с многофункциональной платой сбора данных с использованием технологии LabView (4 ч.).
3. Разработка драйверов для обмена данными с мультиметром по стандартному приборному интерфейсу GPIB (4 ч.).
4. Разработка приложений LabView. Анализ и сохранение результатов измерений (4 ч.).
5. Исследование измерительного канала модуля первичной обработки сигналов (4 ч.).
6. Согласование измерительных сигналов в устройствах SCXI (4 ч.).
7. Изучение основных приемов работы с цифровым осциллографом LECROY WaveSurfer 62Xs (2 ч.).

4. ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (80 ч.)

Самостоятельная работа студента организована в:

- аудиторной форме (решение поставленных задач на лабораторных занятиях);
- внеаудиторной форме, предполагающей:
- проработку материала лекций, подготовку к рубежному контролю по модулям рейтинг-плана60 часов;
- подготовку к входному контролю на лабораторных занятиях и выполнение отчетов20 часов

5 ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. **Целью** текущего и итогового контролей знаний являются соответствие формируемых у студентов понятий, знаний, умений и компетенций аналогичным категориям, которые должны появиться у них на соответствующих этапах обучения. Результаты текущего контроля используются для определения уровня подготовки студентов в баллах кредитно- рейтинговой системы. При изучении дисциплины используются следующие виды контроля:

- входной контроль остаточных знаний и умений по дисциплинам, используемых при изучении данной дисциплины;
- текущий контроль соответствия знаний, умений и компетенций студентов на этапах их обучения.

- контроль за своевременностью и правильностью выполнения итогового продукта студентов.

По результатам проведенного текущего контроля по всем его видам формируется допуск студента к итоговому контролю – зачету или экзамену.

5.2. Текущий контроль осуществляется по результатам контрольных работ и отчетов по лабораторным работам.

5.3. Рейтинг-план дисциплины. (см. приложение А).

Положения по рейтингу дисциплины

Максимальный общий: 1000

Итоговый контроль: 200

Максимальный за выполнение лабораторной работы: $86 \times 7 = 600$.

Максимальный за посещения лекций $12 \times 17 = 200$.

Если студент набрал в течение семестра менее 450 баллов, он не допускается к итоговому контролю

5.4. Образцы контролирующих материалов.

5.4.1. Фонд контролирующих материалов рубежного (промежуточного) контроля

Вопросы входного контроля (примеры):

- 1) Параметры и характеристики датчиков;
- 2) Назначение измерительных коммутаторов;
- 3) Виды нормирующих преобразователей;
- 4) Особенности последовательных структур аналогового ввода;
- 5) Особенности параллельных структур аналогового ввода;
- 6) Назначение измерительных интерфейсов;
- 7) Способы обмена данными в АС.

Вопросы текущего контроля (примеры):

- 1) Классификация ИИС;
- 2) Структуры САК параллельного и последовательного действия.
- 3) Функции и особенности СТД.
- 4) Особенности диагностики цифровых цепей.
- 5) Методы диагностики цифровых цепей. Сигнатурный анализ.
- 5) Отличия телеизмерительных систем аналогового и цифрового типов.
- 6) Особенности эффективного кодирования.
- 7) Идея помехоустойчивого кодирования.

5.4.2. Фонд контролирующих материалов семестровых испытаний

В фонд контролирующих материалов семестровых испытаний помимо указанных выше тестов текущего контроля входят дополнительные тесты дисциплины. Полный перечень вопросов приведен в фонде семестровых испытаний, из которых формируются экзаменационные билеты, пример которых приведен в приложении Б.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень используемого учебного оборудования и программного обеспечения

Аппаратура:

- компьютерный класс на 8 рабочих мест на базе IBM-совместимых персональных компьютеров;

- многофункциональная встроенная ПСД типа L-154 фирмы "L-CARD";
- контроллер приборного интерфейса КОП (GPIB);
- генератор сигналов ГЗ-118;
- генератор импульсов Г5-54;
- цифровой мультиметр В7-40;
- осциллограф цифровой LECROY WaveSurfer 62Xs;
- Модули PXI и SCXI фирмы National Instruments

Программное обеспечение:

- операционная система WINDOWS95/97, WINDOWS XP;
- текстовый редактор Microsoft Word 2002;
- система графического программирования процедур сбора данных и измерений LabVIEW;
- виртуальные приборы (ВП) собственной разработки, предназначенные для проведения лабораторных работ;
- библиотека драйверов для контроллера GPIB собственной разработки;
- библиотека драйверов для платы сбора данных L-154 фирмы LCARD.
- система схемотехнического проектирования OrCAD.

Методическое обеспечение:

методические указания к лабораторным работам в формате Word на электронном носителе:

1. Казаков В.Ю. Изучение технологии графического программирования LabView / метод. указания к выполнению лаб. работ. – Томск, 2007. – 9 с.
2. Казаков В.Ю. Работа с многофункциональной платой сбора данных / метод. указания к выполнению лаб. работ. – Томск, 2008. – 5 с.
3. Казаков В.Ю. Изучение драйверов для организации обмена по стандартному приборному интерфейсу GPIB / метод. указания к выполнению лаб. работ. – Томск, 2008. – 6 с.
4. Казаков В.Ю. Разработка приложений LabView. Анализ и сохранение результатов измерений / метод. указания к выполнению лаб. работ. – Томск, 2008. – 6 с.
5. Ким В.Л., Казаков В.Ю. Исследование измерительного канала модуля первичной обработки сигналов / метод. указания к выполнению лаб. работ. – Томск, 2008. – 11 с.
6. Казаков В.Ю. Согласование измерительных сигналов в устройствах SCXI / метод. указания к выполнению лаб. работ. – Томск, 2008. – 15 с.
7. Казаков В.Ю. Изучение основных приемов работы с цифровым осциллографом LECROY WaveSurfer 62Xs / метод. указания к выполнению лаб. работ. – Томск, 2008. – 9 с.

6.2 Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 440 с.
2. Алиев Т.М., Тер-Хачатуров А.А. Измерительная техника. – М.: Высшая школа, 1991. – 384 с.
3. Харт Х. Введение в измерительную технику. – Мир, 1999. – 391 с.
4. Клаассен К.Б. Электронные методы и приборы в измерительной технике. – М.: Постмаркет, 2000. – 352 с.
5. Муравьев С.В. Программирование для измерительных информационных систем: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 1998. – 144 с.
6. Ключев В.В., Пархоменко П.П., Абрамчук В.Е. и др. Технические средства диагностирования: справочник / под общ. ред. В.В. Ключева. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
7. Темников Ф.Е., Афонин В.А., Дмитриев В.И. Теоретические основы информационной техники: Учебн. пособие для вузов. – М.: Энергия, 1979. – 512 с.
8. Новоселов О.Н., Фомин А.Ф. Основы теории и расчёта информационно-измерительных систем. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1991. – 336 с.
9. Верзаков Г.Ф., Киншт Н.В., Рабинович В.И., Тимонен Л.С. Введение в техническую диагностику. – М.: Энергия, 1968. – 224 с.
10. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1984. – 208 с.

Дополнительная литература

- 1 Вострокнутов Н.Н. Цифровые измерительные устройства. Теория погрешностей, испытания, поверка. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
- 2 Гёлль П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс. – М.: "ДМК", 1999. – 144 с.
- 3 Жарков Ф.П., Каратаев В.В., Никифоров В.Ф., Панов В.С. Использование виртуальных инструментов LabVIEW, – М.: Солон-Р, Радио и связь, Горячая линия-Телеком, 1999. – 268 с.
- 4 Кулаичев А.П. Компьютерный контроль процессов и анализ сигналов. – М.: Информатика и компьютеры, 1999. – 330 с.
- 5 Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
- 6 Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений. – М.: Мир, 1990.
- 7 Мозгалеvский А.В., Калявин В.П., Костанди Г.Г. Диагностирование электронных систем. – М.: Судостроение, 1984.
- 8 Новиков Ю.В., Калашников О.А., Гуляев С.Э. Разработка устройств сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC. Практическое пособие. – М.: ЭКОМ, 1997. – 224 с.
- 9 Томпкинс У., Уэбстер Дж. (ред.) Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC. – М.: Мир, 1992.