

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 (ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по УМР



А.А.Панфилов

« 31 » 03 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**"Автоматизированные системы испытаний радиоустройств"**  
 (наименование дисциплины)

**Направление подготовки:** 11.03.01 «Радиотехника»

**Профиль/программа подготовки:**

**Уровень высшего образования:** Бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Семестр	Трудоем- кость (зач. ед. /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРС, (час.)	Форма контроля (экз./зачет)
6	3/108	18	18	18	27	Экзамен (27)
7	3/108	18	18	18	27	Экзамен (27)
<b>Итого</b>	6/216	36	36	36	54	Экзамен (27) Экзамен (27)

Владимир 2015

*А.А.Панфилов*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" (АСИР) обеспечивает подготовку специалиста в области компьютеризации измерений, контроля и испытаний применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств.

Дисциплина посвящена практическим вопросам реализациям компьютерных систем контроля, испытаний и мониторинга (СКИМ).

**Целями освоения дисциплины "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" являются:**

1. Подготовка в области проектирования контрольно-измерительных и испытательных систем различного назначения: универсальных и специализированных, производственных и эксплуатационных.
2. Формирование практических навыков работы с приборно-модульными и виртуальными измерительными системами (ИС).
3. Ознакомление с основами стандартизации и сертификации автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.
4. Подготовка в области метрологического сопровождения ИС для сферы научно-исследовательской профессиональной деятельности специалиста.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.5.1.

Курс "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" основывается на знаниях "Метрологии и радиоизмерений", "Схемотехники аналоговых электронных устройств", "Радиотехнических цепей и сигналов" "Цифровых устройств и микропроцессоров", "Радиоавтоматики". Полученные знания могут быть использованы для лучшего усвоения последующих дисциплин в плане их испытаний, а также при дипломном проектировании и проведении автоматизированных лабораторных исследований и производственных испытаний радиоаппаратуры.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями (ОК, ОПК и ПК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основы автоматизации контроля, испытаний и мониторинга РЭА;
- основы международной стандартизации в области построения и программирования ИС;
- современные тенденции развития измерительных систем (ИС);
- основные архитектуры ИС и их стандартные интерфейсы;

- основы организации метрологического обеспечения ИС.

**Уметь:**

- работать с приборно-модульными и виртуальными ИС;
- проводить анализ измерительных каналов ИС и корректировать экспериментальные данные;
- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации на ИС;
- выбирать технические средства и методы обработки результатов;
- выполнять задания в области сертификации СИ;

**Владеть:**

- методикой использования ИС для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов;
- методикой экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных;
- методикой поверки ИС, используемых для разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов: по 3 зачетные единицы в 6 и 7 семестрах.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов в часах ( в %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	4.1.Задачи автоматизации испытаний	6	1	2				1		
2			2		2			1	1/50%	
3	4.2.Классификация СКИМ (систем контроля, испытаний и мониторинга)		3	2				1		
4			4		2			1	1/50%	
5	4.3.Приборно-модульные системы (ПМС)		5	2				1		
6			6		2			2	1/50%	Рейтинг-контроль 1
7	4.4. Стандарты: ГОСТ 26003, ИЕС-625, IEEE-488		7	2				2		
8			8		2			2	1/50%	
9	4.5.Обмен данными в ПМС		9	2		4		2	2/50%	
10			10		2			2	1/50%	
11	4.6.Интерфейсные команды		11	2		4		2	2/50%	Рейтинг-контроль 2
12			12		2			2	1/50%	
13	4.7.Реализация		13	2		4		2	2/50%	

14	интерфейса		2			2		1/50%	
15	4.8.Архитектура СКИМ			4		1		2/50%	
16			2			1		1/50%	Рейтинг- контроль 3
17	4.9.Аппаратные средства КОП		2		2	1		1/50%	
18				2		1		1/50%	
Всего в 6 сем.			18	18	18	27		18 (33%)	ЭКЗАМЕН 1
1	4.10.Программн ые средства КОП		1	2		1			
2			2		2		1		1/50%
3	4.11.ПО интерфейсных плат		3	2		1			
4			4		2		2		1/50%
5	4.12.Язык SCPI		5	2		2			
6			6		2		2		1/50%
7	4.13.Рабочие программы		7	2		2			
8			8		2		2		1/50%
9	4.14.Проектиров ание ПМС	7	9	2		4		2	
10			10		2		2		1/50%
11	4.15.Автоматиза ция проектирования		11	2		4		2	
12			12		2		2		1/50%
13	4.16.Пакеты и фирмы		13	2		4		2	
14			14		2		1		1/50%
15	4.17.Комплексы виртуальных приборов		15	2		4		1	
16			16		2		1		1/50%
17	4.18.Перспектив ы СКИМ		17	2		2		1	
18			18		2		1		1/50%
Всего в 7 сем.			18	18	18	27		18 (33%)	ЭКЗАМЕН 2
Всего			36	36	36	54		36 (33%)	Экзамен 1 и 2

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные работы, практические занятия, индивидуальные задания к СРС). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах в двух семестрах, составляет 18 часов лабораторных занятий и 18 часов практических занятий. Это 33% аудиторных занятий.

### 5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, а также при выполнении индивидуальной работы (СРС) и на практических занятиях. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

### 5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 25 до 40 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. Имеется компьютерная версия каталога приборов с шиной КОП. Компьютерные технологии используются для оформления лабораторных работ.

#### **5.4. Рейтинговая система обучения**

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения рейтинговых заданий, СРС и лабораторных работ.

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **Вопросы к экзамену в 6 семестре**

1. Задачи испытаний РЭА на разных этапах жизненного цикла.
2. Классификация и сравнительные характеристики автономных СКИМ.
3. Стандартные интерфейсы автономных измерительных систем.
4. КОП: Шина данных и ее мультиплексирование.
5. КОП: Асинхронный обмен данными.
6. Протокол скоростной передачи данных HS488.
7. Шина управления КОП: линии, их назначение. Примеры использования.
8. Линия КП и другие линии КОП, управляемые ПК.
9. Режимы работы системы КОП в которых ПК – приемник.
10. Адресация прибора на прием и передачу. Примеры адресации.
11. Интерфейсные команды КОП на конкретном примере.
12. Интерфейсные команды и их взаимосвязь с интерфейсными функциями.
13. Интерфейсные функции и возможности их исследования.
14. Интерфейсные функции СИ и СП. Направленные графы состояний.
15. Быстродействие системы КОП на конкретном примере.
16. Интерфейсная функция З ("запрос на обслуживание"). Направленный граф состояний. Взаимодействие контроллера и прибора при сигнале ЗО.
17. Принципы реализации интерфейса, его структура и элементная база.
18. Требования к возбудителям, приемникам, кабелям и нагрузкам. Применение схем с открытым коллектором.

#### **Вопросы к экзамену в 7 семестре**

1. Стандарты IEEE-488.1 и IEEE-488.2.
2. Программирование модулей КОП конкретной системы?
3. Базовое и системное ПО измерительных комплексов средств связи.
4. Структура базового ПО на конкретном примере.
5. Структура системного ПО на конкретном примере.
6. Унификация программирования приборов и модулей на основе языка SCPI.
7. Программирование по функциональной модели прибора и по задаче.
8. Конфигурирование системы для конкретного измерения.
9. Архитектура систем контроля и измерения. Примеры.
10. Расширители КОП.
11. Быстродействие приборно-модульных комплексов испытания РЭА и пути его повышения.
12. Инициализация и конфигурирование СКИМ для конкретного измерения.
13. Команды программирования модулей КОП на основе SCPI.
14. Структура адресов КОП на конкретном примере.
15. Какова последовательность шагов при организации и реализации параллельного опроса модулей КОП ?
16. Какова структура шагов при последовательном опросе модулей КОП ?
17. Особенности графического функционально-ориентированного пакета LabVIEW.
18. Программирование режимов работы модулей конкретной системы.

### Самостоятельная работа студента в 6 семестре

Работа оформляется в виде таблиц последовательных шагов взаимодействия приборов и ПК при программировании, считывании данных, последовательном и параллельном опросе.

В таблицах:

- Вид данных: команда (мнемоника: СБУ, ЗАП.....), МАП, МАИ, программные данные
- Каждый шаг – это новое состояние ШД. Код на ШД двоичный.
- N - номер студента по списку группы.

1. Какова последовательность действий при передаче МАП и программных данных в В7-34 с номерами N и N+1?

Номер шага (байта на ШД)	Состояние УП (0 или 1)	Кто владеет ШД (ПК или прибор)	Вид данных	Код на ШД
1				
2				
.....				
.....				

2. Какова последовательность действий при передаче МАИ и чтении измерительных данных из В7-34 с номерами N и N+1?

Номер шага (байта на ШД)	Состояние УП (0 или 1)	Кто владеет ШД (ПК или прибор)	Вид данных	Код на ШД
1				
2				
.....				
.....				

### Самостоятельная работа студента в 7 семестре

3. Какова последовательность действий при последовательном опросе приборов с номерами N ... N+2?

Номер шага (байта на ШД)	Состояние УП (0 или 1)	Кто владеет ШД (ПК или прибор)	Вид данных	Код на ШД
1				
2				
.....				
.....				

4. Какова последовательность действий при организации параллельного опроса приборов с номерами N.....N+3?

Номер шага (байта на ШД)	Состояние УП / КП	Кто владеет ШД (ПК или прибор)	Вид данных	Код на ШД
1				
2				
.....				

### Тесты для проведения 1 рейтинг-контроля в 6 семестре

1. Интерфейсная плата КОП позволяет без дополнительных аппаратных средств подсоединить к одному ПК:
  - а) до 10 устройств;

- б) до 15 устройств;
  - в) до 31 устройства.
2. Интерфейс КОП позволяет без дополнительных аппаратных средств реализовать длину магистрали:
- а) до 10 м;
  - б) до 15 м;
  - в) до 20 м;
  - г) до 30 м.
3. Применение шинных расширителей позволяет увеличить число приборов-модулей при однобайтовой адресации:
- а) до 128 устройств;
  - б) до 64 устройств;
  - в) до 31 устройства.

### **Тесты для проведения 2 рейтинг-контроля в 6 семестре**

1. Применение шинных расширителей позволяет увеличить число приборов-модулей при двухбайтовой адресации:
- а) неограниченное число устройств;
  - б) до 256 устройств;
  - в) до 512 устройств;
  - г) до 961 устройства.
2. Максимальная скорость передачи информации по шине КОП:
- а) 1 Мбайт/с;
  - б) 4 Мбайт/с;
  - в) 8 Мбайт/с.
3. Шина данных КОП содержит:
- а) 16 линий;
  - б) 32 линии;
  - в) 8 линий.

### **Тесты для проведения 3 рейтинг-контроля в 6 семестре**

1. Команды ОПО и ЗПО относятся к группе:
- а) универсальных команд;
  - б) адресных команд;
  - в) вторичных команд и адресов.
2. Команды ПНМ и ЗАП относятся к группе:
- а) универсальных команд;
  - б) адресных команд;
  - в) вторичных команд и адресов.
3. Команды ОПР и ЗПР относятся к группе:
- а) универсальных команд;
  - б) адресных команд;
  - в) вторичных команд и адресов.

### Тесты для проведения 1 рейтинг-контроля в 7 семестре

1. Команды, вызывающие действие во всех устройствах относятся к группе:
  - а) универсальных команд;
  - б) адресных команд;
  - в) вторичных команд и адресов.
2. Команды, вызывающие действие только в адресованных устройствах относятся к группе:
  - а) универсальных команд;
  - б) адресных команд;
  - в) вторичных команд и адресов.
3. Асинхронную передачу и прием многолинейных сообщений обеспечивают ИФ:
  - а) И и П;
  - б) СИ и СП;
  - в) З и СБ;
  - г) ЗП и ДМ.
4. Приводит прибор в исходное состояние ИФ:
  - а) П;
  - б) СП;
  - в) СБ;
  - г) ДМ.

### Тесты для проведения 2 рейтинг-контроля в 7 семестре

1. Позволяет прибору запрашивать у контроллера операции по обслуживанию ИФ:
  - а) И;
  - б) СИ;
  - в) З;
  - г) ЗП.
2. ИФ параллельный опрос (ОП) позволяет одновременно опросить биты состояния:
  - а) до 8 устройств;
  - б) до 16 устройств;
  - в) до 31 устройства.
3. В каждый момент времени ИФ контроллер (состояние "действующего контроллера" системы) может быть реализовано в:
  - а) 1 устройстве;
  - б) 2 устройствах;
  - в) в любом числе устройств.
4. Для обнаружения устройства, подавшего сигнал ЗО, используется процедура:
  - а) параллельного опроса;
  - б) инициализации модулей системы;
  - в) последовательного опроса.

### Тесты для проведения 3 рейтинг-контроля в 7 семестре

1. Устройство, запросившее обслуживание, в байте состояния устанавливает 1 в:
  - а) 1 разряде (ЛД0);
  - б) 7 разряде (ЛД6);



в) 8 разряде (ЛД7).

2. Адреса на прием и передачу в одном приборе различаются:

- а) в 5 и 6 разрядах;
- б) в 6 и 7 разрядах;
- в) в 7 и 8 разрядах.

3. 7-битный адрес прибора с номером 1 на прием имеет вид:

- а) 0000001 (справа младший разряд);
- б) 1000000;
- в) 0100001;
- г) 1000001.

4. 7-битный адрес прибора с номером 1 на передачу имеет вид:

- а) 0000001;
- б) 1000000;
- в) 0100001;
- г) 1000001.

## **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.
2. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Виртуальные радиоизмерительные приборы и комплексы: Учебное пособие / Владим. гос. ун-т. - Владимир. - 2015. - 236 с.
3. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Моделирование алгоритмических методов определения параметров радиосигналов. Практикум / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2012. 114 с.

### **Дополнительная литература**

1. Поздняков А.Д. Крейтовые системы РХИ для контроля, испытаний и мониторинга радиоаппаратуры: учеб. пособие / Владим. гос. ун-т. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2010. – 118 с.
2. Поздняков А.Д. Курс лекций по дисциплине «Метрология и радиоизмерения», Часть 1 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2008. 164 с.
3. Поздняков А.Д. Курс лекций по дисциплине «Метрология и радиоизмерения», Часть 2 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2009. 124 с.

## **ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**

### **Отечественные журналы:**

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

### **Реферативные журналы:**

- Радиотехника;
- Электроника.

### **Зарубежные журналы:**

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;

- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:


- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 25 до 40 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (504-3 и 506-3);
- компьютеры со специализированным программным обеспечением виртуальных приборов.

### Примечания:

1. Общее число подготовленных слайдов более 500, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.
2. Число компьютеров в лабораториях 504-3 и 506-3 со специализированным программным обеспечением составляет соответственно 8 и 7 единиц, а измерительных приборов - 20 единиц.

**Рабочая программа составлена** в соответствии с требованиями ФГОС по направлению «Радиотехника».

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС  А.Д. Поздняков.

Рецензент ген. директор ВКБ «Радиосвязь» к.т.н.  А.Е. Богданов  
(место работы, должность, ФИО, подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС

Протокол № 12 от 30.03.13 года

Заведующий кафедрой РТ и РС  О.Р. Никитин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «РАДИОТЕХНИКА»

Протокол № 9 от 31.03.15 года

Председатель комиссии зав. кафедрой РТ и РС  О.Р. Никитин  
(ФИО, подпись)

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года.

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт инновационных технологий  
Кафедра радиотехники и радиосистем

Актуализированная рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 2015 г.  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
О.Р.Никитин  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины  
"Автоматизированные системы испытаний радиоустройств"**

Направление подготовки 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль/программа подготовки \_\_\_\_\_

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения очная

---

Владимир 2015

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена:

Ген. директор ВКБ «Радиосвязь» к.т.н.

\_\_\_\_\_ А.Е. Богданов  
(подпись, должность, ФИО)

### **Основная литература**

1. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.
2. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Виртуальные радиоизмерительные приборы и комплексы: Учебное пособие / Владим. гос. ун-т. - Владимир. - 2015. - 236 с.
3. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Моделирование алгоритмических методов определения параметров радиосигналов. Практикум / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2012. 114 с.

### **Дополнительная литература**

1. Поздняков А.Д. Курс лекций по дисциплине «Метрология и радиоизмерения», Часть 1 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2008. 164 с
2. Поздняков А.Д. Крейтовые системы РХИ для контроля, испытаний и мониторинга радиоаппаратуры: учеб. пособие / Владим. гос. ун-т. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2010. – 118 с.
3. Поздняков А.Д. Курс лекций по дисциплине «Метрология и радиоизмерения», Часть 2 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2009. 124 с.

### **Периодические издания**

#### **Отечественные журналы:**

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

#### **Реферативные журналы:**

- Радиотехника;
- Электроника.

#### **Зарубежные журналы:**

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.