

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)



\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
 « 30 » \_\_\_\_\_ 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	9	Экзамен (45)
7	4/144	18	18	18	54	Экзамен (36)
<b>Итого</b>	6/252	36	36	36	63	Экзамен (45) Экзамен (36)

## 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 знании "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 7 зачетных единиц, 252 часа: 4 и 3 зачетные единицы в 6 и 7 семестрах соответственно.

№ 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	КП / КР		
1	4.1.Задачи автоматизации испытаний	6	1	2							
2			2		2			1		1/50%	
3	4.2.Классификация СКИМ (систем контроля, испытаний и мониторинга)		3	2							
4			4		2			1		1/50%	
5	4.3.Приборно-модульные системы (ПМС)		5	2							
6			6		2			1		1/50%	Рейтинг-контроль 1
7	4.4. Стандарты: ГОСТ 26003, IEC-625, IEEE-488		7	2							
8			8		2			1		1/50%	
9	4.5.Обмен данными в ПМС		9	2		4				2/50%	
10			10		2			1		1/50%	
11	4.6.Интерфейсные команды		11	2		4				2/50%	Рейтинг-контроль 2
12			12		2			1		1/50%	
13	4.7.Реализация		13	2		4				2/50%	



14	интерфейса		2			1		1/50%	
15	4.8.Архитектура СКИМ			4				2/50%	
16			2			1		1/50%	Рейтинг- контроль 3
17	4.9.Аппаратные средства КОП		2		2			1/50%	
18				2		1		1/50%	
Всего в 6 сем.			18	18	18		9	18 (33%)	ЭКЗАМЕН
1	4.10.Программн ые средства КОП		1	2			2		
2			2		2		2	1/50%	
3	4.11.ПО интерфейсных плат		3	2			2		
4			4		2		4	1/50%	
5	4.12.Язык SCPI		5	2			4		
6			6		2		4	1/50%	Рейтинг- контроль 1
7	4.13.Рабочие программы		7	2			4		
8			8		2		4	1/50%	
9	4.14.Проектиров ание ПМС	7	9	2		4	4	2/50%	
10			10		2		4	1/50%	
11	4.15.Автоматиза ция проектирования		11	2		4	4	2/50%	Рейтинг- контроль 2
12			12		2		4	1/50%	
13	4.16.Пакеты и фирмы		13	2		4	4	2/50%	
14			14		2		2	1/50%	
15	4.17.Комплексы виртуальных приборов		15	2		4	2	2/50%	
16			16		2		2	1/50%	Рейтинг- контроль 3
17	4.18.Перспектив ы СКИМ		17	2		2	2	1/50%	
18			18		2		2	1/50%	
Всего в 7 сем.			18	18	18		54	18 (33%)	ЭКЗАМЕН
Всего			36	36	36		63	36 (33%)	Экзамен

## 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 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 3 ("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. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Моделирование алгоритмических методов определения параметров радиосигналов. Практикум / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2012. 114 с.
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах / С.И. Боридько, Н.В. Дементьев, Б.Н. Тихонов, И.А. Ходжаев Издательство: Горячая линия – Телеком, 2012
3. Королев А.Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум. - 2-е изд. (эл.) / Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2013.- 300 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 2 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2009. 124 с.
3. Поздняков А.Д. Курс лекций по дисциплине «Метрология и радиоизмерения», Часть 1 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2008. 164 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**

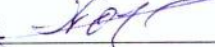
Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

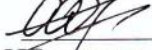
- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 25 до 40 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (504-3 и 506-3);
- компьютеры со специализированным программным обеспечением виртуальных приборов.

**Примечания:**

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

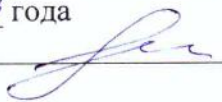
**Рабочая программа составлена** в соответствии с требованиями ФГОС по направлению «Радиотехника».

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 30.03.15 года

Заведующий кафедрой РТ и РС  О.Р. Никитин

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

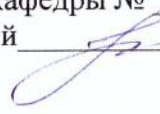
Протокол № 9 от 31.03.15 года

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

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 51 от 1.09.15 года.

Заведующий кафедрой  О.Р. Никитин

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года.

Заведующий кафедрой  О.Р. Никитин

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 \_\_\_\_ 20\_\_\_\_ 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 20\_\_\_\_

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. 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 2 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2009. 124 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. Приборно-модульные системы контроля, испытаний и мониторинга радиоаппаратуры: Учебное пособие / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2005. 110 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. Алгоритмические методы определения параметров радиотехнических сигналов и цепей / Владим. гос. ун-т. - Владимир. - 2006. - 116 с.

#### **Периодические издания**

##### **Отечественные журналы:**

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

##### **Реферативные журналы:**

- Радиотехника;
- Электроника.

##### **Зарубежные журналы:**

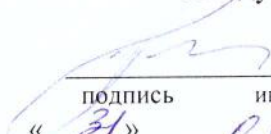
- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.



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

Институт инновационных технологий  
Кафедра радиотехники и радиосистем

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

 О.Р. Никитин  
подпись                      инициалы, фамилия  
« 31 »                      03                      20 15

Основание: решение кафедры  
от « 30 »                      03                      20 15

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Автоматизированные системы испытаний радиоустройств"**

наименование дисциплины

**11.03.01 «Радиотехника»**

код и наименование направления подготовки

наименование профиля подготовки

**Бакалавриат**

уровень высшего образования

Владимир, 2015

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Фонд оценочных средств (ФОС)** предназначен для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств", входящей в ОПОП направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Цели дисциплины и задачи автоматизации испытаний РЭА	ОК-7	Тесты
2	Классификация автоматизированных систем испытаний	ОК-7	Тесты
3	Унификация автоматизированных систем контроля и измерения	ОК-7	Тесты, задачи
4	Приборно-модульные контрольно-измерительные системы	ОК-7, ПК-2	Тесты, задачи
5	Принципы обмена данными и адресация в системе КОП	ОК-7, ОПК-5	Задачи Тесты
6	Интерфейсные команды и функции КОП	ОК-7, ПК-2	Тесты, Задачи
7	Принципы реализации интерфейса КОП	ПК-2	Задачи
8	Архитектура и быстродействие приборно-модульных систем	ОК-7, ОПК-5	Тесты, Задачи
9	Аппаратные средства систем испытаний с шиной КОП	ОК-7, ПК-2	Тесты, Задачи
10	Программное обеспечение систем испытаний с шиной КОП	ОК-7, ПК-2	Тесты, задачи
11	Стандарты IEEE-488.1 и IEEE-488.2	ОК-7	Тесты Задачи
12	Унификация программирования приборов и модулей на основе языка SCPI	ОПК-5	Задачи
13	Программные средства ведущих фирм	ОК-7	Тесты, задачи
14	Проектирование автоматизированных ИС	ОК-7	Тесты
15	Пакет LabVIEW и его возможности	ОК-7	Тесты, задачи
16	Международная стандартизация ИС для испытаний РЭА	ОК-7	Тесты
17	Комплексы виртуальных приборов	ОК-7	Тесты
18	Состояние и перспективы развития крейтовых ИС	ОК-7	Тесты, задачи

**Комплект оценочных средств** предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины "Автоматизированные системы испытаний



радиоустройств", для оценивания уровня приобретенных компетенций, а также знаний, умений и владений. Комплект оценочных средств по дисциплине "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" включает:

**Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:**

- Тесты (для 6 и 7 семестра) для оценки уровня знаний и умений обучающихся.
- Контрольные задания для СРС в 6 и 7 семестрах.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольные вопросы для проведения экзаменов (для 6 и 7 семестра).**

**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств", входящей в ОПОП направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника».**

<b>ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию</b>		
<i><b>Знать</b></i>	<i><b>Уметь</b></i>	<i><b>Владеть</b></i>
- основы автоматизации контроля, испытаний и мониторинга РЭА;	- выбирать технические средства и методы обработки результатов; - выполнять задания в области сертификации СИ;	- методикой использования ИС для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов;
<b>ОПК-5 Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</b>		
<i><b>Знать</b></i>	<i><b>Уметь</b></i>	<i><b>Владеть</b></i>
- основные архитектуры ИС и их стандартные интерфейсы; - основы организации метрологического обеспечения ИС.	аботать с приборно-модульными и виртуальными ИС; роводить анализ измерительных каналов ИС и корректировать экспериментальные данные;	- методикой экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных;
<b>ПК-2 Способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов</b>		
<i><b>Знать</b></i>	<i><b>Уметь</b></i>	<i><b>Владеть</b></i>
- основы международной стандартизации в области построения и программирования ИС; - современные тенденции развития измерительных систем (ИС);	- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации на ИС; - выбирать технические средства и методы обработки результатов;	- методикой поверки ИС, используемых для разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем.

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств"**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее «Положение») в рамках изучения дисциплины "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств".

### Критерии оценки тестирования студентов

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
1 балл за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), или правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)

### Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования	до 40 мин.
2.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на тест)	до 45 мин.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" в 6 и 7 семестрах

### Тесты для проведения 1 рейтинга 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 прибором-модулей при однобайтовой адресации:
  - а) до 128 устройств;
  - б) до 64 устройств;
  - в) до 31 устройства.

### Тесты для проведения 2 рейтинга в 6 семестре

4. Применение шинных расширителей позволяет увеличить число прибором-модулей при двухбайтовой адресации:
  - а) неограниченное число устройств;
  - б) до 256 устройств;
  - в) до 512 устройств;
  - г) до 961 устройства.
  
5. Максимальная скорость передачи информации по шине КОП:
  - а) 1 Мбайт/с;
  - б) 4 Мбайт/с;



в) 8 Мбайт/с.

6. Шина данных КОП содержит;
- а) 16 линий;
  - б) 32 линии;
  - в) 8 линий.

#### **Тесты для проведения 3 рейтинга в 6 семестре**

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

#### **Тесты для проведения 1 рейтинга 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 рейтинга в 7 семестре**

5. Позволяет прибору запрашивать у контроллера операции по обслуживанию ИФ:
- а) И;
  - б) СИ;

- в) 3;
- г) 3П.

6. ИФ параллельный опрос (ОП) позволяет одновременно опросить биты состояния:

- а) до 8 устройств;
- б) до 16 устройств;
- в) до 31 устройства.

7. 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.

8. Для обнаружения устройства, подавшего сигнал ЗО, используется процедура:

- а) параллельного опроса;
- б) инициализации модулей системы;
- в) последовательного опроса.

### Тесты для проведения 3 рейтинга в 7 семестре

9. Устройство, запросившее обслуживание, в байте состояния устанавливает 1 в:

- а) 1 разряде (ЛД0);
- б) 7 разряде (ЛД6);
- в) 8 разряде (ЛД7).

10. 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.

11. 7-битный адрес прибора с номером 1 на прием имеет вид:

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

12. 7-битный адрес прибора с номером 1 на передачу имеет вид:

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

### Регламент проведения рейтинга

№	Характер действия	Продолжительность
1.	Выполнение задания	5-7 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 2 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого (в расчете на одну задачу)	до 10 мин.



### Регламент проведения и оценивания контрольной работы

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" предполагается выполнение практического задания (СРС), что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

#### Часть 1 (6 семестр). Тема «Межмодульный обмен информацией по шине IEEE-488»

В типовой контрольной работе в виде таблиц разрабатываются программные кодовые последовательности типовых процедур взаимодействия системного контроллера (ПК) и подчиненных модулей (приборов):

- последовательная адресная передача в приборы программных кодов управления режимом работы;
- последовательное адресное считывание информации из приборов.

#### Часть 2 (7 семестр). Тема «Последовательный и параллельный опрос приборов по шине IEEE-488»

В типовой контрольной работе в виде таблиц разрабатываются программные кодовые последовательности типовых процедур взаимодействия системного контроллера (ПК) и подчиненных модулей (приборов):

- последовательный опрос состояния модулей при возникновении сигнала «Запрос на обслуживание»;
- параллельный опрос состояния модулей.

### Критерии оценки контрольной работы (задач)

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно создан правильный алгоритм.
4 балла	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	задачи решены частично с ошибками.
0 баллов	решение неверно с грубыми ошибками или отсутствует.

### Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

#### Семестр 6

Рейтинг-контроль 1	Тест 3 вопроса	До 6 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тест 3 вопроса	До 6 баллов
Рейтинг контроль 3	Тест 3 вопроса	До 6 баллов
Контрольная работа Часть 1	2 задания	До 12 баллов
Выполнение семестрового плана лабораторных работ работы	4 работы	До 20 баллов (5x4)
Дополнительные баллы	Конспекты лекций и дополнительных источников при выполнении СРС	До 10 баллов
Всего		60 баллов



### Семестр 7

Рейтинг-контроль 1	Тест 4 вопроса	До 8 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тест 4 вопроса	До 8 баллов
Рейтинг контроль 3	Тест 4 вопроса	До 8 баллов
Контрольная работа Часть 2	2 задания	До 12 баллов
Выполнение семестрового плана лабораторных работ работы	4 работы	До 16 баллов (4x4)
Дополнительные баллы	Конспекты лекций и дополнительных источников при выполнении СРС	До 8 баллов
Всего		60 баллов

### Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" на экзамене

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса и задачу. Студент пишет ответы на вопросы и задания экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в



		целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 -19 баллов	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств"

#### 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.

#### Задачи к экзамену в 6 семестре

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 линиях ШД (7 6 5 4 3 2 1 0)
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 линиях ШД (7 6 5 4 3 2 1 0)
1				
2				
.....				
.....				

### 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 с номерами от 3 до 5 ?
16. Какова структура шагов при последовательном опросе 4-х модулей КОП ?
17. Особенности графического функционально-ориентированного пакета LabVIEW.
18. Программирование режимов работы модулей конкретной системы.

### Задачи к экзамену в 7 семестре

1. 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 линиях ШД (7 6 5 4 3 2 1 0)
1				
2				
.....				
.....				

2. 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 линиях ШД (7 6 5 4 3 2 1 0)
1				
2				
.....				
.....				

В таблицах:



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

**Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" в течение семестра равна 100.**

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы