

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности

А.А.Панфилов

« 27 » 06 2018 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)
7	5/180	36	36	36	27	Экзамен (45)
<b>Итого</b>	5/180	36	36	36	27	Экзамен (45)

Владимир, 2018

## 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.05.01.

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 180 часов или 5 зачетных единиц в 7 семестре.

№ 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	7	1	2	2	4		1		2/25%	
2	4.2.Классификация СКИМ (систем контроля, испытаний и мониторинга)		2	2	2			1		1/25%	
3	4.3.Приборно-модульные системы (ПМС)		3	2	2	4		1		2/25%	
4	4.4. Стандарты: ГОСТ 26003, IEC-625, IEEE-488		4	2	2			1		1/25%	
5	4.5.Обмен данными в ПМС		5	2	2	4		1		2/25%	
6	4.6.Интерфейсные команды		6	2	2			2		1/25%	Рейтинг-контроль 1
7	4.7.Реализация интерфейса		7	2	2	4		2		2/25%	
8	4.8.Архитектура СКИМ		8	2	2			2		1/25%	
9	4.9.Аппаратные средства КОП		9	2	2	4		2		2/25%	

10	4.10. Программные средства КОП	2	2			2		1/25%	
11	4.11. ПО интерфейсных плат	2	2	4		2		2/25%	Рейтинг-контроль 2
12	4.12. Язык SCPI	2	2			2		1/25%	
13	4.13. Рабочие программы	2	2	4		2		2/25%	
14	4.14. Проектирование ПМС	2	2			2		1/25%	
15	4.15. Автоматизация проектирования	2	2	4		1		2/25%	
16	4.16. Пакеты и фирмы	2	2			1		1/25%	Рейтинг-контроль 3
17	4.17. Комплексы виртуальных приборов	2	2	4		1		2/25%	
18	4.18. Перспективы СКИМ	2	2			1		1/25%	
Всего		36	36	36		27		27/25%	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, составляет 27 часов лабораторных занятий и практических занятий. Это 25% 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**

### **6.1. Вопросы к экзамену**

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.
19. Стандарты IEEE-488.1 и IEEE-488.2.
20. Программирование модулей КОП конкретной системы?
21. Базовое и системное ПО измерительных комплексов средств связи.
22. Структура базового ПО на конкретном примере.
23. Структура системного ПО на конкретном примере.
24. Унификация программирования приборов и модулей на основе языка SCPI.
25. Программирование по функциональной модели прибора и по задаче.
26. Конфигурирование системы для конкретного измерения.
27. Архитектура систем контроля и измерения. Примеры.
28. Расширители КОП.
29. Быстродействие приборно-модульных комплексов испытания РЭА и пути его повышения.
30. Инициализация и конфигурирование СКИМ для конкретного измерения.
31. Команды программирования модулей КОП на основе SCPI.
32. Структура адресов КОП на конкретном примере.
33. Какова последовательность шагов при организации и реализации параллельного опроса модулей КОП ?
34. Какова структура шагов при последовательном опросе модулей КОП ?
35. Особенности графического функционально-ориентированного пакета LabVIEW.
36. Программирование режимов работы модулей конкретной системы.

### **6.2. Задание к СРС**

Оформить в виде таблиц последовательных шагов взаимодействие 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				
.....				

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				
.....				

### 6.3. Тесты

#### Тесты для проведения 1 рейтинг-контроля

- Интерфейсная плата КОП позволяет без дополнительных аппаратных средств подсоединить к одному ПК:
  - до 10 устройств;
  - до 15 устройств;
  - до 31 устройства.
- Интерфейс КОП позволяет без дополнительных аппаратных средств реализовать длину магистрали:
  - до 10 м;
  - до 15 м;
  - до 20 м;
  - до 30 м.
- Применение шинных расширителей позволяет увеличить число приборов-модулей при однобайтовой адресации:
  - до 128 устройств;
  - до 64 устройств;

6. Приводит прибор в исходное состояние ИФ:
  - а) П;
  - б) СП;
  - в) СБ;
  - г) ДМ.
  
7. Позволяет прибору запрашивать у контроллера операции по обслуживанию ИФ:
  - а) И;
  - б) СИ;
  - в) З;
  - г) ЗП.

### **Тесты для проведения 3 рейтинг-контроля**

1. ИФ параллельный опрос (ОП) позволяет одновременно опросить биты состояния:
  - а) до 8 устройств;
  - б) до 16 устройств;
  - в) до 31 устройства.
  
2. 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.
  
3. Для обнаружения устройства, подавшего сигнал ЗО, используется процедура:
  - а) параллельного опроса;
  - б) инициализации модулей системы;
  - в) последовательного опроса.
  
4. Устройство, запросившее обслуживание, в байте состояния устанавливает 1 в:
  - а) 1 разряде (ЛД0);
  - б) 7 разряде (ЛД6);
  - в) 8 разряде (ЛД7).
  
5. 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.
  
6. 7-битный адрес прибора с номером 1 на прием имеет вид:
  - а) 0000001 (справа младший разряд);
  - б) 1000000;
  - в) 0100001;
  - г) 1000001.
  
7. 7-битный адрес прибора с номером 1 на передачу имеет вид:
  - а) 0000001;
  - б) 1000000;
  - в) 0100001;
  - г) 1000001.