

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  
 « 02 » 09 20 16 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**"Автоматизация экспериментальных исследований"**

Направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

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

Уровень высшего образования Бакалавриат  
 (бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная  
 (очная, очно-заочная,, заочная)

| Семестр      | Трудоем-<br>кость (зач.<br>ед, /час.) | Лекций,<br>(час.) | Практ.<br>занятий,<br>(час.) | Лаборат.<br>работ,<br>(час.) | СРС,<br>(час.) | Форма<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|--------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 9            | 4/144                                 | 4                 | 4                            | 4                            | 105            | Экзамен (27)                      |
| <b>Итого</b> | 4/144                                 | 4                 | 4                            | 4                            | 105            | Экзамен (27)                      |

*моу*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Автоматизация экспериментальных исследований" (АЭИ) 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 АСИИКТ являются:**

1. Подготовка в области проектирования контрольно-измерительных и испытательных систем различного назначения: универсальных и специализированных, технологических и эксплуатационных.
2. Формирование практических навыков работы с приборно-модульными измерительными системами (ИС).
3. Ознакомление с основами стандартизации и сертификации автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний ИКТ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой вариативной части обязательных дисциплин  
Код – Б1.В.ДВ.8.

Курс АЭИ основывается на знаниях "Высшей математики", "Основ теории цепей", "Теории электросвязи", "Схемотехники АЭУ", "Основ кибернетики и радиоавтоматики" и других.

Полученные знания могут быть использованы при дипломном проектировании, а также в процессе подготовки и проведения автоматизированных лабораторных научных исследований и производственных испытаний радиоаппаратуры и ИКТ.

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

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

- способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7;
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи ОПК-6.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основы автоматизации контроля, испытаний и мониторинга ИКТ;
- 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;
- составлять требования по поверке ИС и ее каналов.

**Владеть:**

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

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа в 9 семестре.

| № | Раздел, тема занятий  | 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 форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|--|--|
|   |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР |  |  |
| 1 | Задачи автоматизации испытаний                                |         | 1               | 2  | 2                    | 2                   |                    | 1   | 3/50%   |  |  |
|   |   |         | 2               |  |                      |                     |                    | 2   |         |  |  |
| 2 | Классификация СКИМ (систем контроля, испытаний и мониторинга) |         | 3               |  |                      |                     |                    | 2   |         |  |  |
|   |   |         | 4               |  |                      |                     |                    | 2   |         |  |  |
| 3 | Приборно-модульные системы (ПМС)                              |         | 5               |  |                      |                     |                    | 2   |         |  |  |
|   |   |         | 6               |  |                      |                     |                    | 2   |         |  |  |
| 4 | Стандарты: ГОСТ 26003, IEC-625, IEEE-488                      | 9       | 7               |  |                      |                     |                    | 2   |         |  |  |
|   |   |         | 8               |  |                      |                     |                    | 2   |         |  |  |
| 5 | Обмен данными в ПМС   |         | 9               |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
|   |   |         | 10              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
| 6 | Интерфейсные команды  |         | 11              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
|   |   |         | 12              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
| 7 | Реализация интерфейса   |         | 13              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
|   |   |         | 14              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
| 8 | Архитектура СКИМ  |         | 15              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
|   |   |         | 16              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
| 9 | Аппаратные средства ПМС                                       |         | 17              | 2  | 2                    | 2                   |                    | 9   | 3/50%   |  |  |
|   |   |         | 18              |  |                      |                     |                    | 9   |         |  |  |
|   | Всего   |         |                 | 4  | 4                    | 4                   |                    | 105 | 6/50%   | 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 6 часов или 50% 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 контрольной работы (СРС). 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 до 100 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.

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

### 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
13. и их взаимосвязь с интерфейсными функциями.
14. Интерфейсные функции и возможности их исследования.
15. Интерфейсные функции СИ и СП. Направленные графы состояний.
16. Быстродействие системы КОП на конкретном примере.
17. Интерфейсная функция З ("запрос на обслуживание"). Направленный граф состояний. Взаимодействие контроллера и прибора при сигнале ЗО.
18. Принципы реализации интерфейса, его структура и элементная база.
19. Требования к возбудителям, приемникам, кабелям и нагрузкам. Применение схем с открытым коллектором.

### Самостоятельная работа студента (домашняя контрольная работа)

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.



## Задания по контрольной работе (СРС)

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

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

## 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. 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. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах// С.И. Боридько, Н.В. Дементьев, Б.Н. Тихонов, И.А. Ходжаев: Издательство Горячая линия – Телеком, 2012 [www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202459.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202459.html)

### Дополнительная литература

1. Алгоритмические методы определения параметров радиотехнических сигналов и цепей (учебное пособие) // А.Д. Поздняков, В.А. Поздняков Владим. гос. ун-т, Владимир, 2007. – 116 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:

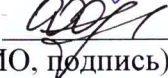
- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 25 до 40 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (504-3 и 506-3);
- компьютеры со специализированным программным обеспечением виртуальных приборов.

#### **Примечания:**

1. Общее число подготовленных слайдов более 500, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.
2. 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.

**Программа составлена** в соответствии с требованиями ФГОС по направлению **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС  А.Д. Поздняков.  
(ФИО, подпись)

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 № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой РТ и РС  О.Р. Никитин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол № 1 от 2.09.16 года

Председатель комиссии  О.Р. Никитин

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Р. Никитин

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Р. Никитин

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Р. Никитин