

Министерство науки и высшего образования 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 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
"Автоматизация экспериментальных исследований"

Направление подготовки 11.03.02
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профиль/программа подготовки «Связь, информационные и
инфокоммуникационные технологии»

Уровень высшего образования Бакалавриат

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

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
5	5/180	18	36	18	81	Экзамен (27)
Итого	5/180	18	36	18	81	Экзамен (27)

Владимир
2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины

Дисциплина "Автоматизация экспериментальных исследований" (АЭИ) обеспечивает подготовку специалиста в области компьютеризации измерений, контроля и испытаний применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации инфокоммуникационных устройств и систем связи.

Задачи:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.06.02.

Курс "Автоматизация экспериментальных исследований" основывается на знании "Высшей математики", "Основ теории цепей", "Теории электросвязи", "Схемотехники АЭУ", "Основ кибернетики и радиоавтоматики".

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	Частичный	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; <i>Знать</i> современные тенденции развития измерительных систем; <i>Уметь</i> применять системный подход для решения поставленных задач; <i>Владеть</i> навыками поиска, критического анализа и синтеза информации
ОПК-2	Частичный	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных; <i>Знать</i> : - основные приемы представления полученных данных; - основы организации метрологического обеспечения ИС. <i>Уметь</i> самостоятельно проводить экспериментальные исследования; <i>Владеть</i> навыками обработки полученных данных

1	2	3
ПК-3	Частичный	Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций <i>Знать</i> основные требования информационной безопасности; <i>Уметь</i> применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления результатов измерения; <i>Владеть</i> навыками обработки, анализа и представления данных

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС			
1	Цели и задачи автоматизации измерений	5	1	2	2		4	1/25%	
2			2		2		4	0,5/25%	
3	Классификация СКИМ		3	2	2		4	1/25%	
4			4		2		4	0,5/25%	
5	Приборно-модульные системы с шиной КОП		5	2	2		4	1/25%	Рейтинг-контроль 1
6			6		2		4	0,5/25%	
7	Обмен данными в КОП		7	2	2		4	1/25%	
8			8		2		4	0,5/25%	
9	Архитектура систем КОП		9	2	2	4	6	2/25%	
10			10		2		4	0,5/25%	
11	Интерфейсные команды и функции КОП		11	2	2	4	6	2/25%	Рейтинг-контроль 2
12			12		2		4	0,5/25%	
13	Базовое и системное ПО		13	2	2	4	6	2/25%	
14			14		2		4	0,5/25%	
15	Стандарты IEEE-488.1 и IEEE-488.2.		15	2	2	4	6	2/25%	
16			16		2		4	0,5/25%	Рейтинг-контроль 3
17	Язык SCPI		17	2	2	2	4	1,5/25%	
18			18		2		5	0,5/25%	

Всего в 5 семестре			18	36	18	81	18 (25%)	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине			18	36	18	81	18 (25%)	Экзамен

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема 1. Цели и задачи автоматизации измерений

Виды испытаний радиоустройств и радиосистем. Основные понятия и термины. Цели и задачи автоматизации контроля и измерения. Проблемы автоматизации экспериментальных исследований, испытаний и мониторинга радиоаппаратуры. Историческая справка.

Тема 2. Классификация СКИМ

Классификация и сравнительные характеристики автоматизированных контрольно-измерительных систем. Приборно-модульные системы с шиной КОП. Программируемые приборы. Крейтовые модульные системы. Модульные системы виртуальных приборов. Компьютерные платы ввода – вывода. Приборные комплексы и сервисные мониторы. Индивидуальные автоматизированные контрольно-измерительные системы. Комбинированные системы.

Тема 3. Приборно-модульные системы с шиной КОП

Интерфейс IEEE-488 и его отечественный аналог - канал общего пользования (КОП). История развития интерфейса IEEE-488. Шина данных и ее мультиплексирование (передача данных: программных, измерений, адресных, команд, состояния...). Шина управления: линии, их назначение. Шина синхронизации.

Тема 4. Обмен данными в КОП

Асинхронный обмен данными (диаграммы). Ограничения быстродействия. Скоростной обмен данными в соответствии с HS-488. Адресация прибора на прием и передачу. Идентификация контроллером адреса «свой» – «чужой». Проверка адресов подключенных приемников КОП.

Тема 5. Архитектура систем КОП

Архитектура систем контроля и измерения для типовых задач испытаний. Парк приборов КОП. Быстродействие приборно-модульных контрольно-измерительных систем и пути его повышения. Оптимизация систем КОП.

Тема 6. Интерфейсные команды и функции КОП

Интерфейсные команды и их взаимосвязь с интерфейсными функциями. Интерфейсные функции и возможности их исследования. Интерфейсные функции СИ и СП. Направленные графы состояний. Их взаимосвязь при обмене данными. Интерфейсная функция Z ("запрос на обслуживание"). Направленный граф состояний. Взаимодействие контроллера и прибора при запросе обслуживания.

Тема 7. Базовое и системное ПО

Подпрограммы низкого и высокого уровня. Пакеты программного обеспечения систем с шиной КОП. Библиотеки приборов, команд, обработки и представления информации.

Тема 8. Стандарты IEEE-488.1 и IEEE-488.2.

Стандартные коды, общие команды, протоколы и последовательности. Обязательные и рекомендательные общие команды IEEE-488.2. Обязательные и рекомендательные протоколы: RESET, ALLSPOLL, PASSCT, REQUESTCTL, TESTSYS, FINDLSTN и FINDRQS.

Тема 9. Язык SCPI

Унификация программирования приборов и модулей на основе языка SCPI. Спецификация SCPI. Команды SCPI, их назначение и особенности. Иерархичность SCPI. Добавляемые команды. Различия программирования по функциональной схеме и по задаче. Достоинства SCPI.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Занятие 1. Тема 3. Приборно-модульные системы

Шина данных и ее мультиплексирование (передача данных: программных, измерений, адресных, команд, состояния...). Шина управления: линии, их назначение. Шина синхронизации.

Занятие 2. Тема 3. Приборно-модульные системы

Стандартные интерфейсы систем контроля и измерения. Унификация программного обеспечения и аппаратных средств.

Занятие 3. Тема 4. Обмен данными в ПМС

Асинхронный обмен данными (диаграммы). Ограничения быстродействия. Скоростной обмен данными в соответствии с HS-488.

Занятие 4. Тема 4. Обмен данными в ПМС

Адресация прибора на прием и передачу. Идентификация контроллером адреса «свой» – «чужой». Проверка адресов подключенных приемников КОП.

Занятие 5. Тема 6. Интерфейсные команды и функции КОП

Интерфейсные команды и их взаимосвязь с интерфейсными функциями. Интерфейсные функции и возможности их исследования. Интерфейсные функции СИ и СП. Направленные графы состояний. Их взаимосвязь при обмене данными.

Занятие 6. Тема 6. Интерфейсные команды и функции КОП

Интерфейсная функция 3 ("запрос на обслуживание"). Направленный граф состояний. Взаимодействие контроллера и прибора при запросе обслуживания.

Занятие 7. Тема 7. Базовое и системное ПО

Коды и форматы сообщений при обмене данными по шине КОП..

Занятие 8. Тема 7. Базовое и системное ПО

Подпрограммы низкого и высокого уровня. Библиотеки приборов, команд, обработки и представления информации.

Занятие 9. Тема 7. Базовое и системное ПО

Пакеты программного обеспечения систем с шиной КОП.

Занятие 10. Тема 7. Базовое и системное ПО

Библиотеки приборов, команд, обработки и представления информации.

Занятие 11. Тема 8. Стандарты IEEE-488.1 и IEEE-488.2.

Стандартные коды, общие команды, протоколы и последовательности. Обязательные и рекомендательные общие команды IEEE-488.2.

Занятие 11. Тема 8. Стандарты IEEE-488.1 и IEEE-488.2.

Обязательные и рекомендательные протоколы.

Занятие 13. Тема 9. Язык SCPI

Унификация программирования приборов и модулей на основе языка SCPI.

Занятие 14. Тема 9. Язык SCPI

Спецификация SCPI.

Занятие 15. Тема 9. Язык SCPI

Команды SCPI, их назначение и особенности.

Занятие 16. Тема 9. Язык SCPI

Различие программирования по функциональной схеме и по задаче. Достоинства SCPI.

Занятие 17. Тема 9. Язык SCPI

Иерархичность SCPI. Добавляемые команды.

Занятие 18. Тема 9. Язык SCPI

Примеры использования команд высокого уровня.

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лабораторная работа 1. Тема 4. Обмен данными в ПМС

Адресация и асинхронный обмен данными в системе КОП (6 часов).

Лабораторная работа 2. Тема 5. Архитектура систем КОП

Оптимизированный выбор комплекта приборов СКИМ УНЧ(4 часа).

Лабораторная работа 3. Тема 5. Архитектура систем КОП

Оптимизированный выбор комплекта приборов СКИМ ГНЧ (4 часа).

Лабораторная работа 4. Тема 5. Архитектура систем КОП

Оптимизированный выбор комплекта приборов индивидуальной СКИМ (4 часа).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины "Автоматизация экспериментальных исследований" используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнение СРС. Объем аудиторных занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18 часов.

Лабораторные работы выполняются в виде исследований автономных и виртуальных радиоизмерительных приборов, а также изучения современных алгоритмов измерений и обработки сигналов с поиском условий оптимизированных преобразований.

Практические занятия включают изучение и закрепление практических навыков проектирования в интерактивном режиме специализированной компьютерной системы измерений ИКТ. Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 25% от аудиторных часов.

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

6.1. Тесты для проведения текущего контроля.

Тесты для проведения 1 рейтинг-контроля

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.
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.
7. Команды ОПО и ЗПО относятся к группе:
- а) универсальных команд;
 - б) адресных команд;
 - в) вторичных команд и адресов.

Тесты для проведения 2 рейтинг-контроля

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

6.2. Промежуточная аттестация по итогам усвоения дисциплины

Контрольные вопросы к экзамену

1. Задачи испытаний ИКТ на разных этапах жизненного цикла.
2. Классификация и сравнительные характеристики автономных СКИМ.

3. Стандартные интерфейсы автономных измерительных систем.
4. Мультиплексирование ШД на конкретном примере.
5. Адресация прибора на прием и передачу. Примеры адресации.
6. Интерфейсные команды КОП на конкретном примере.
7. Интерфейсные функции СИ и СП. Направленные графы состояний.
8. Интерфейсная функция З ("запрос на обслуживание"). Направленный граф состояний. Взаимодействие контроллера и прибора при сигнале ЗО.
9. Принципы реализации интерфейса, его структура и элементная база.
10. Стандарт IEEE-488.2.
11. Архитектура систем контроля и измерения. Примеры.
12. Быстродействие приборно-модульных комплексов испытания РЭА и пути его повышения.
13. Шина управления КОП: линии, их назначение. Примеры использования.
14. Структура базового ПО на конкретном примере.
15. Шина синхронизации КОП. Асинхронный обмен данными (диаграммы).
16. Инициализация и конфигурирование СКИМ для конкретного измерения.
17. Системное ПО измерительных комплексов средств связи.
18. Команды программирования модулей КОП на основе SCPI.
19. Структура адресов КОП на конкретном примере.
20. Как запрограммировать режимы работы модулей КОП конкретной системы?
21. Какова последовательность шагов при организации и реализации параллельного опроса модулей КОП с номерами от 3 до 5 ?
22. Какова структура шагов при последовательном опросе 4 модулей КОП ?

6.3. Самостоятельная работа студентов

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				
.....				

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств" оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 307 с.	2019	Электронный учебник	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/79612.html
2. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Виртуальные радиоизмерительные приборы и комплексы: Учебное пособие / Владим. гос. ун-т. - Владимир. - 2015. - 236 с.	2015	53	ЭБС ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4308
3. Аминев А.В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аминев А.В., Блохин А.В.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 204 с.	2016	Электронный учебник	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/65945.html
Дополнительная литература			
1. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Коротков В.С., Афонасов	2017	Электронный учебник	ЭБС «IPRbooks» http://www.ipr

А.И.— Саратов: Профобразование, 2017.— 186 с.			bookshop.ru/66391.html
2. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Моделирование алгоритмических методов определения параметров радиосигналов. Практикум / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2012. 114 с.	2012	73	ЭБС ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2383
3. 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.	2010	73	ЭБС ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/1862
4. Поздняков А.Д. Курс лекций по дисциплине «Метрология и радиоизмерения», Часть 1 / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2008. 164 с.	2008	73	ЭБС ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/1104

7.2. 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.

7.3. Интернет-ресурсы

«IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС ВлГУ <http://e.lib.vlsu.ru>

<http://www.studentlibrary.ru>

<http://znanium.com/bookread2.php?book>

www.insruments.ru

www.insruments.ru

www.keysight.com

www.advantest.com

www.anritsu.com

www.lecroy.com

www.keithley.com

www.fluke.com

www.rohde-schwarz.com

www.tek.com

www.ni.com

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.

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

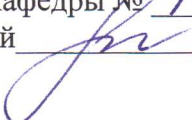
Рецензент ген. директор ВКБ «Радиосвязь» к.т.н.  А.Е. Богданов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС
Протокол № 16 от 26.06.19 года
Заведующий кафедрой РТ и РС  О.Р. Никитин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Протокол № 7 от 27.06.19 года

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

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.03.20 года.
Заведующий кафедрой  О.Р. Никитин

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 _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

"Автоматизация экспериментальных исследований"

(наименование дисциплины)

образовательной программы направления подготовки

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность: «Связь, информационные и инфокоммуникационные технологии»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____/Никитин О.Р.

Подпись

ФИО