

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

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР
 А.А. Панфилов
 « 10 » 03 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 "Крейтовые и виртуальные системы испытаний" (КВСИ)
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 11.04.01 «Радиотехника»

Профиль/программа подготовки _____

Уровень высшего образования Магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	5/180	18	18	18	90	Экзамен (36)
Итого	5/180	18	18	18	90	Экзамен (36)

Владимир 2015

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Крейтовые и виртуальные системы испытаний» (КВСИ) являются:

1. Подготовка в области проектирования КВСИ различного назначения: внешних и встроенных, универсальных и специализированных, технологических и эксплуатационных.
2. Формирование практических навыков работы с крейтовыми и виртуальными измерительными приборами и системами.
3. Подготовка в области метрологического сопровождения КВСИ для научно-исследовательской сферы профессиональной деятельности магистра.

Дисциплина «Крейтовые и виртуальные системы испытаний» обеспечивает подготовку специалиста в области компьютеризации измерений, контроля и испытаний применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств (РТС). Дисциплина посвящена практическим вопросам реализации компьютерных систем контроля, испытаний и мониторинга (СКИМ).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Крейтовые и виртуальные системы испытаний» относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.5.1.

Курс «Крейтовые и виртуальные системы испытаний» основывается на знании дисциплин бакалавриата таких как: "Автоматизация экспериментальных радиофизических исследований", "Автоматизированные системы испытаний радиоустройств", "Метрология и радиоизмерения", "Радиотехнические цепи и сигналы", "Цифровые устройства и микропроцессоры".

Теоретической основой курса являются цифровые методы обработки информации в задачах алгоритмической оценки параметров радиосистем и радиоустройств. Полученные знания могут быть использованы при подготовке магистерской диссертации, а также в процессе подготовки и проведения автоматизированных лабораторных исследований и испытаний радиоаппаратуры.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основы моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- основы организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

Уметь:

- самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;

- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

Владеть:

- способностью проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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 / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточн. аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	4.1.Крейтовые и виртуальные системы испытаний	1	1	2				2			
2			2		2			4		2	
3	4.2.Классификация КВСИ		3	2				4			
4			4		2			4		2	
5	4.3.Аналого-цифровое преобразование		5	2				4			
6			6		2			4		2	Рейтинг - контроль 1
7	4.4.Восстановление сигнала		7	2				4			
8			8		2			4		2	
9	4.5.Методы компьютерных измерений		9	2		4		8		4	
10			10		2			4		2	
11	4.6.Программное обеспечение КВСИ		11	2		4		8		4	Рейтинг - контроль 2
12			12		2			4		2	
13	4.7.Комплексы виртуальных приборов		13	2		4		8		4	
14			14		2			6		2	
15	4.8.Шины крейтовых систем САМАС, VME, VXI,		15	2		4		6		4	
16			16		2			6		2	Рейтинг-контроль 3
17	4.9.Протоколы обмена данными CompactPCI и PXI		17	2		2		6		4	
18			18		2			4		2	
Всего				18	18	18		90		36 (66,7%)	ЭКЗАМЕН

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. 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: (лабораторные работы, контрольные аудиторные работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 36 часов (18 часов лабораторных и 18 часов практических занятий).

5.2.Самостоятельная работа магистрантов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа магистрантов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, а также при выполнении индивидуального задания по выбору состава алгоритмов для измерения параметров индивидуально РЭА. 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. Магистрантам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. 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 домашних 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

Список вопросов к экзамену

1. Виды испытаний радиоустройств и радиосистем.
2. Принципы построения крейтовых и виртуальных систем испытаний.
3. Классификация и сравнительные характеристики автоматизированных систем испытаний.
4. Автономные и встроенные системы контроля.
5. Индивидуальные автоматизированные системы испытаний.
6. Преобразования Фурье и Гильберта в задачах оценки параметров радиосигналов.
7. Оценка параметров модуляции.
8. Оценка частоты сигнала.
9. Оценка разности фаз сигналов.
10. Оценка среднеквадратического значения сигнала.
11. Оценка нелинейных искажений сигнала.
12. Оценка среднеквадратического значения сигнала методом интегрирования.
13. Метод несинхронизированного стробирования.
14. Многоуровневое интерполирование при оценке частоты сигнала.
15. Многоуровневое интерполирование при оценке фазового сдвига.
16. Унификация программирования приборов и модулей.
17. Принципы построения ИС с шинами USB, LXI.
18. Интерфейс CAMAC.
19. Интерфейс VME.
20. Интерфейс VXI.
21. Интерфейс PXI.
22. Унификация программирования на основе спецификаций SCPI и VISA.
23. Спецификация SCPI.
24. Методы программирования по функциональной схеме и по задаче.

СРС

Самостоятельно выполняется контрольная работа, в которой студент проектирует структуру алгоритмических средств для оценки параметров и методик их измерения конкретной РЭА, выбираемой из перечня:

1. Высококачественный УНЧ.

2. Телевизионная антенна МВ.
3. Синтезатор частот радиопередатчика МВ.
4. Электроакустическая система.
5. Цифровой вольтметр постоянного напряжения (В2).
6. Цифровой вольтметр переменного напряжения (В3).
7. Импульсный вольтметр (В4).
8. Селективный вольтметр (В6).
9. Мультиметр (В7).
10. Цифровой измеритель мощности (М3).
11. Измерительный генератор НЧ.
12. Измерительный генератор ВЧ.
13. Измерительный генератор СВЧ.
14. Импульсный генератор (Г5).
15. Анализатор спектра (С4).
16. Измеритель нелинейных искажений (С6).
17. Осциллограф (С1).
18. Цифровой фазометр (Ф2).
19. Измеритель АЧХ (Х1).
20. Детекторная головка СВЧ.
21. Атенюатор переменный поглощающий ДМВ.
22. Вентиль СВЧ.
23. Направленный ответвитель СВЧ.
24. Полосовой фильтр СВЧ.
25. Линзовая антенна.
26. Рупорная антенна.
27. Волноводно-щелевая антенна СМВ.
28. Регулируемый фазовращатель СВЧ.
29. Транзистор СВЧ.
30. Транзистор ВЧ.
31. Мощный транзистор НЧ.
32. Полосовой фильтр на ОУ.
33. Режекторный фильтр на ОУ.

Задачи для рейтинг-контроля (N – номер по списку группы)

Рейтинг-контроль 1

1. Выбрать частоту дискретизации АЦП и нарисовать временное представление, а также частотное расположение 4-х гармоник пилообразного сигнала с частотой N МГц для ДИС.
2. Выбрать частоту дискретизации АЦП и нарисовать временное представление, а также частотное расположение в области ПЧ 4-х гармоник пилообразного сигнала с частотой N МГц для ДСС.
3. Выбрать частоту дискретизации АЦП и нарисовать временное представление, а также частотное расположение в области ПЧ 4-х гармоник пилообразного сигнала с частотой N МГц для ДВК.

Рейтинг-контроль 2

1. Выбрать частоту дискретизации АЦП и нарисовать временное представление, а также частотное расположение в области ПЧ 4-х гармоник пилообразного сигнала с частотой N МГц для ДНС, выделив ГПН и ГОН.
2. Для частоты пилообразного сигнала 4N МГц с 40 гармониками выбрать частоту дискретизации АЦП для работы в ДИС с допустимой погрешностью восстановления до 1%. Нарисовать временную последовательность выборочных точек и спектр сигнала.

3. Для частоты сигнала $4N$ МГц, имеющего 2-ю гармонику, выбрать частоту дискретизации АЦП для работы в ДИС с допустимой погрешностью восстановления до 1%. Нарисовать временную последовательность выборочных точек и спектр сигнала.

Рейтинг-контроль 3

1. Для частоты сигнала $4N$ МГц, имеющего 2-ю гармонику, выбрать частоту дискретизации АЦП для работы в ДСС. Нарисовать временную последовательность выборочных точек, а также взаимное расположение спектров сигнала и стробирующего импульса.

2. Для частоты сигнала $4N$ МГц, имеющего 2-ю гармонику, выбрать частоту дискретизации АЦП для работы в ДВК. Нарисовать временную последовательность выборочных точек, а также взаимное расположение спектров сигнала и стробирующего импульса.

3. Для частоты сигнала $4N$ МГц, имеющего 2-ю гармонику, выбрать частоту дискретизации АЦП для работы в ДНС. Нарисовать временную последовательность выборочных точек, а также взаимное расположение спектров сигнала и стробирующего импульса.

1. Виды испытаний радиоустройств и радиосистем.
2. Принципы построения крейтовых и виртуальных систем испытаний.
3. Классификация и сравнительные характеристики автоматизированных систем испытаний.
4. Автономные и встроенные системы контроля.
5. Индивидуальные автоматизированные системы испытаний.
6. Преобразования Фурье и Гильберта в задачах оценки параметров радиосигналов.
7. Оценка параметров модуляции.
8. Оценка частоты сигнала.
9. Оценка разности фаз сигналов.
10. Оценка среднеквадратического значения сигнала.
11. Оценка нелинейных искажений сигнала.
12. Оценка среднеквадратического значения сигнала методом интегрирования.
13. Метод несинхронизированного стробирования.
14. Многоуровневое интерполирование при оценке частоты сигнала.
15. Многоуровневое интерполирование при оценке фазового сдвига.
16. Унификация программирования приборов и модулей.
17. Принципы построения ИС с шинами USB, LXI.
18. Интерфейс CAMAC.
19. Интерфейс VME.
20. Интерфейс VXI.
21. Интерфейс PXI.
22. Унификация программирования на основе спецификаций SCPI и VISA.
23. Спецификация SCPI.
24. Методы программирования по функциональной схеме и по задаче.

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., Поздняков В.А. Виртуальные радиоизмерительные приборы и комплексы: Учебное пособие / Владим. гос. ун-т. - Владимир. - 2015. - 236 с.
3. Сеницын Ю.И. Волоконно-оптические линии связи в компьютерных сетях и телекоммуникациях [Электронный ресурс]: методические указания к практическим и лабораторным занятиям/ Сеницын Ю.И.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 142 с.

Дополнительная литература

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

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- слайды по всем лекциям (от 25 до 40 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (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 лаборатории 506-3 со специализированным программным обеспечением составляет 7 единиц, а измерительных приборов - 20 единиц (ВМ-528, В7-34, В7-16, В7-39, В2-38, Г4-156, Г4-128, Г4-165, Г3-36, Г3-118, С6-11, Ч3-45, Ч3-46, Ч3-54, Ч3-64, Х1-46, Х1-42, С4-60, СК4-59, В1-9).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС
Протокол № 9 от 9.02.15 года

Заведующий кафедрой  О.Р. Никитин
(ФИО, подпись)

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

Протокол № 7 от 10.02.15 года

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

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 10.09.16 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

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

Институт инновационных технологий
Кафедра радиотехники и радиосистем

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

О.Р.Никитин
(подпись, ФИО)

Актуализация рабочей программы дисциплины
"Крейтовые и виртуальные системы испытаний" (КВСИ)
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 11.04.01 «Радиотехника»

Профиль/программа подготовки _____

Уровень высшего образования Магистр

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., Поздняков В.А. Моделирование алгоритмических методов определения параметров радиосигналов. Практикум / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2012. 114 с.
2. Поздняков А.Д., Поздняков В.А. Виртуальные радиоизмерительные приборы и комплексы: Учебное пособие / Владим. гос. ун-т. - Владимир. - 2015. - 236 с.
3. Сеницын Ю.И. Волоконно-оптические линии связи в компьютерных сетях и телекоммуникациях [Электронный ресурс]: методические указания к практическим и лабораторным занятиям/ Сеницын Ю.И.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 142 с.

Дополнительная литература

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

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.