

Министерство образования и науки РФ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

В.Г. Прокошев

« 01 » сентября 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ №6

Виртуальные измерительные комплексы/Компьютерные измерительные системы

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 200100 «Приборостроение»

Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр/магистр, дипломированный специалист)

Профиль подготовки бакалавра/магистра Системы автоматизированного проектирования в приборостроении

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

Семестр	Трудоем- кость зач.ед/ час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
	5		36	18	126	экзамен
Итого	5		36	18	126	экзамен

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Виртуальные измерительные комплексы»: Способствовать становлению профессиональной компетентности магистра в области систем автоматизированного проектирования через формирование целостного представления о современных технологиях, предназначенных для проектирования виртуальных измерительных комплексов.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

- Способность профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы (ПК-4);
- Способность осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода (ПК-7)
- Готовность анализировать состояние научно-технической проблемы и определять цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта (ПК-8);
- Способность принимать решения по результатам расчётов по проектам и результатам технико-экономического анализа эффективности проектируемых приборных систем (ПК-12);
- Готовность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на объекты приборостроения, а также осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-14).

Задачи дисциплины:

- Получить сведения о развитии контрольно-измерительной аппаратуры;
- Освоить методы проектирования виртуальных измерительных приборов;
- Научится использовать современное программное обеспечение для проектирования и использования виртуальных измерительных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Виртуальные измерительные комплексы» представляет собой вариативную часть профессионального цикла М2 и реализует вышеуказанные профессиональные компетенции.

Междисциплинарные связи

Дисциплина «Виртуальные измерительные комплексы» связана с следующими дисциплинами:

- М 2.1.1 Информационные технологии в приборостроении;
- М 2.2.1 Методы и модели САПР;
- М 2.2.3 Комплексные САПР в приборостроении;

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Виртуальные измерительные комплексы»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:** основные принципы и особенности создания виртуальных приборов; программные средства для создания виртуальных приборов;
- 2) **Уметь:** моделировать измерительные комплексы в современных пакетах программ;
- 3) **Владеть:** приемами работы с программным обеспечением LabView.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Виртуальные измерительные комплексы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 час.

№ п/п	Раздел 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 промежуточной аттестации (по семестрам)		
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы,	СРС			КП / КР	
1	Общие сведения о виртуальных измерительных комплексах	2	1-2				2				5		2/28	тестирование
2	Основные понятия LabView	2	3-4				2	2			10		5/36	тестирование
3	Техника создания, редактирования и отладки виртуальных приборов	2	5-6				4	2			18		8/33	тестирование
4	Структура в LabView. Массивы и кластеры	2	7-8				5	2			18		8/32	тестирование
5	Строки и файловый ввод-вывод. Графическое отображение данных	2	9-10				5	2			18		8/32	тестирование
6	Функции таймирования. Анализ и генерация сигналов.	2	11-12				5	2			18		8/32	тестирование

7	Управление вводом-выводом	2	13-14				5	2		18		8/32	тестирование
8	Примеры использования технологий виртуальных приборов	2	15-18				5	6		21		10/31	тестирование
Всего		2					36	18		126		57/32	

Матрица соотнесения разделов учебной дисциплины и формируемых в них общекультурных и профессиональных компетенций

Темы, разделы, дисциплины	Кол. часов	Компетенции					
		ПК 4	ПК 7	ПК 8	ПК 12	ПК 14	Общ. Кол-во
Раздел 1	7						
Тема 1.1	2			+			1
Тема 1.2	2			+			1
Тема 1.3	3			+			1
Раздел 2	14						
Тема 2.1	4	+	+			+	3
Тема 2.2	5	+	+			+	3
Тема 2.3	5	+	+			+	3
Раздел 3	24						
Тема 3.1	8	+	+			+	3
Тема 3.2	8	+	+			+	3
Тема 3.3	8	+	+			+	3
Раздел 4	25						
Тема 4.1	6	+	+			+	3
Тема 4.2	6	+	+			+	3
Тема 4.3	6	+	+			+	3
Тема 4.4	7	+	+			+	3
Раздел 5	25						
Тема 5.1	8	+	+			+	3
Тема 5.2	8	+	+			+	3
Тема 5.3	9	+	+			+	3
Раздел 6	25						
Тема 6.1	12	+	+			+	3
Тема 6.2	13	+	+			+	3
Раздел 7	25						
Тема 7.1	8	+	+			+	3
Тема 7.2	8	+	+			+	3
Тема 7.3	9	+	+			+	3
Раздел 8	32						
Тема 8.1	12	+	+		+	+	4
Тема 8.2	10	+	+		+	+	4
Тема 8.3	10	+	+		+	+	4

ИТОГО	180	21	21	3	3	21	69
Вес компетенции (λ)		0,25	0,25	0,15	0,1	0,25	1

Раздел 1. Общие сведения о виртуальных измерительных комплексах

Тема 1.1 Содержание, задачи и организация изучения дисциплины.

Тема 1.2 Эволюция измерительных приборов и систем. Встраивание микропроцессорных средств в измерительную технику. Виртуальные приборы – современные компьютерные технологии создания инструментальных средств измерений, новый стиль программирования в приборостроении.

Тема 1.3 Системы графического программирования в проектировании средств измерения.

Раздел 2. Основные понятия LabVIEW

Тема 2.1 LabVIEW-графическая среда программирования. История создания и развития.

Тема 2.2 Концепция виртуальных приборов. Структура и компоненты виртуальных приборов. Сравнение их свойств и возможностей с традиционными приборами.

Тема 2.3 Блок-диаграмма и фронтальная панель виртуального прибора. Палитры инструментов, элементов управления и функций.

Раздел 3. Техника создания, редактирования и отладки виртуальных приборов

Тема 3.1 Создание блок-диаграмм. Функции, стандартные виртуальные приборы, экспресс виртуальные приборы, соединения на блок-диаграммах и типы данных.

Тема 3.2 Создание фронтальной панели. Взаимосвязи блок-диаграммы и фронтальной панели.

Тема 3.3 Техника отладки: индикация и указание ошибок, подсветка и пошаговое выполнение программ, пробник и точка останова.

Раздел 4. Структура в LabView. Массивы и кластеры

Тема 4.1 Циклические структуры (по условию, с конечным числом итераций).

Последовательная структура. Структура выбора. Формульный узел.

Тема 4.2 Сдвиговые регистры и узлы обратной связи. Зависимость данных в структурах. Глобальные и локальные переменные.

Тема 4.3 Элементы управления и индикации массивов. Формирование массивов. Функции обработки массивов. Индексация массивов. Полиморфизм.

Тема 4.4 Особенности формирования кластеров, объединение и разделение кластеров.

Раздел 5. Строки и файловый ввод-вывод. Графическое отображение данных

Тема 5.1 Создание строковых элементов управления и индикаторов. Функции работы со строками. Преобразование строк.

Тема 5.2 Функции файлового ввода/вывода. Высокоуровневые ВП файлового ввода/вывода. Низкоуровневые ВП файлового ввода/вывода. Форматирование текстовых файлов для использования в таблицах.

Тема 5.3 Графики диаграмм. Графики осциллограмм. Настройка графиков. Изменение свойств отображения. Двухкоординатные графики. Графики интенсивности.

Раздел 6. Функции таймирования. Анализ и генерация сигналов.

Тема 6.1 Задание интервалов. Функции системного времени. Синхронизация приложений.

Тема 6.2 Цифровые фильтры. Спектральные анализаторы. Статистические анализаторы. Анализаторы импульсов. Генераторы сигналов.

Раздел 7. Управление вводом-выводом

Тема 7.1 Виртуальные приборы аналогового ввода-вывода. Конфигурация и настройка параметров.

Тема 7.2 Виртуальные приборы цифрового ввода-вывода. Конфигурация и настройка параметров. Таймерный ввод-вывод.

Тема 7.3 Экспресс виртуальные приборы управления вводом-выводом.

Раздел 8. Примеры использования технологий виртуальных приборов

Тема 8.1 Виртуальные осциллограф, анализатор спектра, анализатор нелинейных искажений, цифровой мультиметр.

Тема 8.2 Автоматизированное рабочее место (АРМ) инженера.

Тема 8.3 Многофункциональный измерительный комплекс.

Темы практических и лабораторных занятий

1. Создание блок-диаграмм. Функции, стандартные виртуальные приборы, экспресс виртуальные приборы, соединения на блок-диаграммах и типы данных.
2. Создание фронтальной панели. Взаимосвязи блок-диаграммы и фронтальной панели.
3. Техника отладки: индикация и указание ошибок, подсветка и пошаговое выполнение программ, пробник и точка останова.
4. Создание структур.
5. Сдвиговые регистры и узлы обратной связи.
6. Глобальные и локальные переменные.
7. Элементы управления и индикации массивов. Формирование массивов.
8. Функции обработки массивов.
9. Особенности формирования кластеров, объединение и разделение кластеров.
10. Создание строковых элементов управления и индикаторов. Функции работы со строками.
11. Функции файлового ввода/вывода.
12. Форматирование текстовых файлов для использования в таблицах.
13. Построение графиков и диаграмм.
14. Функции таймирования.
15. Анализ и генерация сигналов.
16. Виртуальные приборы аналогового ввода-вывода. Конфигурация и настройка параметров.
17. Виртуальные приборы цифрового ввода-вывода. Конфигурация и настройка параметров.
18. Экспресс виртуальные приборы управления вводом-выводом.
19. Создание виртуального осциллографа.
20. Создание анализатора спектра.
21. Создание анализатора нелинейных искажений.
22. Создание цифрового мультиметра.
23. Разработка виртуального измерительного комплекса.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВП-3 по направлению подготовки «Приборостроение» в программе данной дисциплины предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Эти технологии в сочетании с внеаудиторной работой решают задачи формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования.

Занятия по дисциплине «Виртуальные измерительные комплексы» включают в себя практические и лабораторные занятия, которые проводятся в компьютерном классе, имеющем программное обеспечение LabView 8 и доступ в интернет (54 часа). Экзамен (27 часов) принимается традиционно, в виде билетов. Самостоятельная работа студентов заключается в чтении дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям и рейтинг-контролям, а также работа в малых группах под руководством преподавателя (ролевые игры) и посещение выставок в г. Москва. (126 часов)

В качестве интерактивных средств обучения используются:

1. **Ролевые игры.** Проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением LabView (30 часов). Преподаватель по своему усмотрению разбивает студентов на малые группы 4-5 человек. В группу должны подбираться студенты, между которыми

сложилась отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

Преподаватель выдаёт задание спроектировать виртуальный измерительный прибор. Оценивается скорость и качество выполнения задания. Студенты из той группы которая лучше всего справилась с заданием поощряются дополнительными баллами к рейтинг контролю.

2. Проблемное обучение. Проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением LabView (10 часов). Преподаватель самостоятельно ставит проблему. Например, разработать виртуальный прибор. Студент решает поставленную задачу.

4. Тренинги в активном режиме. Проводятся в аудитории с мультимедийным оборудованием (7 часов). Студенты просматривают обучающие видеоролики и закрепляют полученные знания на практике.

5. Посещение выставок (10 часов).

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

Перечень теоретических вопросов для промежуточного рейтинг-контроля и экзамена

1. Концепция виртуальных приборов, сравнение с традиционными.
2. Программные пакеты для создания виртуальных приборов.
3. Модульность и иерархия виртуальных приборов.
4. Среда программирования LabVIEW, назначение и концепция.
5. Организация виртуальных приборов: фронтальная панель.
6. Организация виртуальных приборов: блок-диаграмма.
7. Субприборы (subVI) и структуризация программ LabVIEW.
8. Структуры программирования LabVIEW: while loop.
9. Структуры программирования LabVIEW: for loop.
10. Структуры программирования LabVIEW: case.
11. Структуры программирования LabVIEW: sequence.
12. Структуры программирования LabVIEW: formula node.
13. Временная последовательность работы программ в среде LabVIEW.
14. Организация реального времени в виртуальных приборах.
15. Режимы буферизации в среде LabVIEW.
16. Программное управление функциями аналого-цифровой части плат сбора аналоговых сигналов.
17. Программирование таймерных операций в LabVIEW.
18. Массивы в среде LabVIEW.
19. Кластеры в среде LabVIEW.
20. Возможности анализа (обработки) в среде LabVIEW: спектральный анализ.
21. Возможности анализа (обработки) в среде LabVIEW: фильтрация сигналов.
22. Возможности анализа (обработки) в среде LabVIEW: математическая статистика.
23. Программирование функций ввода/вывода в среде LabVIEW.
24. Виртуальный осциллограф.
25. Виртуальный функциональный генератор.

26. Виртуальный мультиметр.
27. Виртуальный анализатор спектра.
28. Виртуальный перестраиваемый частотный фильтр.
29. Виртуальный измеритель нелинейных искажений.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Виртуальные измерительные комплексы»

А) Основная литература

1. Трэвис Дж., Кринг Дж. LabVIEW для всех. 4-е изд., перераб. и доп.– М.: ДМК, 2011.– 904 с. ISBN: 978-5-94074-674-4
2. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 / 2-е издание. Под ред. Бутырина П. А.– М.: ДМК Пресс, 2011.– 265 с. – ISBN: 978-5-94074-726-0
3. Батоврин В. К., Бессонов А. С., Мошкин В. В., Папуловский В. Ф. LabVIEW практикум по основам измерительных технологий: Учебное пособие для вузов.– М.: ДМК Пресс, 2009.– 208 с. – ISBN: 5-94074-267-X
4. Батоврин В. К., Бессонов А. С., Мошкин В. В. LabVIEW практикум по электронике и микропроцессорной технике: Учебное пособие для вузов.– М.: ДМК Пресс, 2004.– 182 с. – ISBN 5-94074-204-1.

Б) дополнительная литература

1. Жуков К.Г. Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW. М.: ДМК, 2011.– 688 с. ISBN: 978-5-94074-673-7
2. Пейч Л. И., Точилин Д. А., Поллак Б. П. LabVIEW для новичков и специалистов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 384 с.
3. LabVIEW для всех/Джеффри Тревис: Перевод с англ. Клушин Н. А. М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2004. –544 с.

1. в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://digital.ni.com> – официальный сайт компании National Instruments
Программное обеспечение LabView ver.8

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Виртуальные измерительные комплексы»

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Виртуальные измерительные комплексы» используются:

- Аудитория с мультимедийным оборудованием (217-3);
- Компьютерный класс – 12 компьютеров с выходом в интернет (202-3);
- Программное обеспечение LabView ver.8

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению
200100 «Приборостроение» и профилю подготовки _____

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Клименков Юрий Сергеевич 

Рецензент: д.т.н., профессор Никитин О.Р. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

протокол № 1 от 31.08.11 года.

Заведующий кафедрой  Леваев В. П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления _____

протокол № 1 от 31.08.11 года.

Председатель комиссии  Леваев В. П.

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____