

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Институт физических исследований и технологий

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Рекомендуется для направления подготовки

03.03.02 Физика

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины:

Цели: получение студентами практических навыков в программировании в среде графического программирования LabVIEW для получения и обработки экспериментальных данных.

Задачи курса: обеспечение базовой подготовки в области использования среды графического программирования LabVIEW; введение в теорию и методику современного сбора данных; получение практических навыков в области современных методов получения и обработки экспериментальных данных с использованием новейших цифровых технологий; приобретение студентами базовых знаний в области автоматизации физического эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Графическое программирование» относится к элективной части, блок Б1.В.ДВ.07 учебного плана.

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)	Введение в радиоэлектронику Радиоэлектроника Основы физики СВЧ	Преддипломная практика

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы программирования в среде графического программирования LabVIEW (элементы среды, состав виртуального прибора, панели инструментов, типы данных, алгоритмы ветвления, организация циклов, представление массивов и кластеров, средства отображения графиков, считывание и запись в файлы, процедуры); основы преобразования аналоговых сигналов в цифровые, основные характеристики оборудования для сбора данных;

Уметь: понимать имеющуюся постановку задачи и уметь ставить задачу самостоятельно; строить алгоритмы и создавать программы (графические коды) в среде графического программирования LabVIEW; использовать разработанные ранее алгоритмы и программы (в том числе готовые примеры из системы поддержки в среде графического программирования LabVIEW).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		Е	
Аудиторные занятия (всего)	32	32	
В том числе:	-	-	

Лекции	16	16	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
Самостоятельная работа (всего)	40	40	
В том числе:	-	-	
Интернет тестирование	-	-	
Промежуточная аттестация	10	10	
Выполнение домашних заданий (подготовка к практическим занятиям)	20	20	
Итоговый контроль знаний	10	10	
Общая трудоемкость	час зач. ед.	72	72
		2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Типы данных и структуры	Тема 1: Массивы и циклы. Тема 2: Кластеры и графики.
2	Процедуры, строки и файлы	Тема 1: Формулы и процедуры. Тема 2: Строки и файлы.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб.зан.	СРС	Всего час.
1.	Типы данных и структуры	8	8	20	36
2	Процедуры, строки и файлы	8	8	20	36

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Преобразование типов данных	1
2.	1	Организация циклов	1
3.	1	Массивы и кластеры	1
4.	1	Передача данных между циклами	2
5.	1	Ветвление алгоритма	3
6.	2	Отображение переходных и колебательных процессов	1
7.	2	Считывание и запись в файл	1
8.	2	Потоковая запись в файл и functional global	1
9.	2	Построение калькулятора с использованием процедур	2
10.	2	Конечный автомат	3

7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Персональные компьютеры (15 станций), локальная сеть, выход в интернет, мультимедиа средства, проектор, интерактивная доска.

9. Информационное обеспечение дисциплины

- а. программное обеспечение: National instruments LabVIEW.
- б. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- ✓ центр справки и обучения LabVIEW (<http://www.labview.ru>);
- ✓ служба технической поддержки National instruments (<http://sine.ni.com/psp/app/doc/p/id/psp-357>);

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. основная литература:

1. Дж. Тревис LabVIEW для всех. М.: "ДМК", 2004, 544 с.
2. А.Я. Суранов LabVIEW 8.20. Справочник по функциям. М.: ДМК Пресс, 2007, 536 с.
3. Б.П. Поллак, Д.А. Точилин, Л.И. Пейч LabVIEW для новичков и специалистов. М.: "Горячая Линия - Телеком", 2003., 384 с.
4. В.Ф. Папуловский, В.В. Мошкин, А.С. Бессонов, Батоврин В.К. LabVIEW. Практикум по основам измерительных технологий. Учебное пособие для вузов "ДМК", 2005, 208 с .
5. П.А. Бутырин Автоматизация физических исследований и эксперимента. Компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 (30 лекций) М.: ДМК Пресс, 2005, 264 с.

2. дополнительная литература:

1. А.С. Бессонов, В.В. Мошкин, В.К. Батоврин LabVIEW: Практикум по электронике и микропроцессорной технике. М.: "ДМК", 2005, 182 с.
2. Р.Ш. Загидуллин LabView в исследованиях и разработках. М.: "Горячая линия -Телеком", 2005, 352 с.
3. В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков, Ю.К. Евдокимов LabVIEW для радиоинженера. От виртуальной модели до реального прибора, М.: "ДМК Пресс", 2007, 400 с.
4. А. Нестеренко, В. Федосов Цифровая обработка сигналов в LabVIEW. М.: "ДМК Пресс", 2007, 472 с.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все домашние задания, отчеты по лабораторным работам, контрольные работы выполняются в электронном виде и крепятся к заданиям в соответствующих разделах электронного курса ТУИС РУДН. Распечатанный экземпляр работ предоставляется по запросу преподавателя. Переписывание контрольных работ программой курса не предусмотрено.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Графическое программирование

Направление/Специальность: 03.03.02 Физика

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства			Баллы темы	Баллы раздела
			Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
			Контрольная работа	Выполнение ДЗ	Экзамен/Зачет		
ПК-2	Раздел 1: Типы данных и структуры.	Тема 1: Массивы и циклы.	КР №1 (15 б.)	ДЗ №1 (5 б.) ДЗ №2 (5 б.)		10	35
		Тема 2: Кластеры и графики.		ДЗ №3 (10 б.)		25	
ПК-2	Раздел 2: Процедуры, строки и файлы.	Тема 1: Формулы и процедуры.	КР №2 (15 б.)	ДЗ №4 (15 б.)		15	45
		Тема 2: Строки и файлы.		ДЗ №5 (15 б.)		30	
					Зачет	20	
		ИТОГО:					100

Баллы курса распределяются следующим образом. 50 баллов студент может получить за выполнение домашних работ. 30 баллов отводится на контрольные работы, проводимые в течение семестра перед рубежной и промежуточной аттестациями, соответственно.

Студент должен выполнить пять домашних работ и две контрольных работы.

Задания для домашних работ предполагают самостоятельное написание студентом программы в среде разработки LabVIEW, реализующей алгоритм и интерфейс в соответствии с требованиями задания. При демонстрации результатов выполнения домашней работы студент обязан дать необходимые комментарии и ответить на дополнительные вопросы преподавателя, подтверждая тем самым свое понимание использованных в программе элементов (объекты интерфейса, функции, переменные, типы данных и т.п.).

В процессе изучения курса знания студента в области программирования в среде LabVIEW становятся глубже и полнее. Вместе с этим растет сложность предлагаемых домашних заданий. Это находит свое отражение и в распределении баллов, которые студент получает при выполнении домашних заданий.

При выполнении домашних заданий студенту разрешается использовать любую литературу и интернет-источники. Приветствуется обсуждение студентами заданий между собой. В случае, если студент недостаточно хорошо понял суть представляемой им программы, либо использовал чужую программу не потрудившись разобраться в ней, это будет выявлено при проверке домашнего задания. В таком случае студенту будет предложено выполнить альтернативное домашнее задание схожего содержания. При многократном выявлении несамостоятельного выполнения домашней работы на студента накладываются штрафные санкции в виде уменьшения вдвое баллов за домашнюю работу.

Задания для контрольных работ предполагают самостоятельное написание студентом участков программного кода в среде разработки LabVIEW, реализующих алгоритмы и интерфейсы в соответствии с требованиями задания. Контрольная работа выполняется на занятии в течение отведенного времени с использованием встроенных средств помощи среды разработки LabVIEW и конспектов. Каждая из контрольных работ содержит три задания на создание участка кода. Каждое задание оценивается в пять баллов.

Итоговый зачет содержит вопросы по всему курсу.

Примеры заданий контрольных работ по курсу «Графическое программирование».

Вариант 1.

Используя цикл создать массив случайных чисел формата double размера 10X10.

Отобразить 10 кривых, соответствующих строкам массива на Waveform Chart.

Преобразовать элементы массива в строковые данные в экспоненциальном формате с точностью 8 знаков после запятой.

Записать полученные данные в текстовый файл с помощью функции Write Text File, знаки разделителей в строке TAB, знаки разделителей строк EOL.

Считать полученный файл с помощью функции Read Text File и отобразить результат на индикаторе.

В программе обязательно использовать SubVI с настроенной соединительной панелью и измененной иконкой.

Вариант 2.

Используя цикл создать массив чисел формата double размера 3X100, в каждой строке которого рассчитанные значения гармонической функции с нарастающей построчно на 60 угловых градусов начальной фазой.

Построить три этих графика на Waveform Graph.

Преобразовать элементы массива в строковые данные в экспоненциальном формате с точностью 8 знаков после запятой.

Записать данные второго графика в текстовый файл с помощью функции Write Text File, знаки разделителей в строке символ точка с запятой.

Считать полученный файл с помощью функции Read Text File и отобразить результат на индикаторе.

В программе обязательно использовать SubVI с настроенной соединительной панелью и измененной иконкой.

Вариант 3.

Построить на графике XY Graph семейство функций $y = \text{Exp}(-ax) \cdot \cos(kx)$ для значений $a_1=1$; $a_2=1,4$; $a_3=2$; $k_i=2 \cdot \pi \cdot a_i$. На 500 точек кривой $\cos(k_1x)$ должно приходиться пять периодов.

Преобразовать элементы массива в строковые данные в экспоненциальном формате с точностью 4 знаков после запятой.

Записать данные третьего графика в текстовый файл с помощью функции Write Text File, знаки разделителей в строке символ точка с запятой.

Считать полученный файл с помощью функции Read Text File и отобразить результат на индикаторе.

В программе обязательно использовать SubVI с настроенной соединительной панелью и измененной иконкой.

Вопросы итоговой аттестации по курсу «Графическое программирование»

1. Программная среда LabVIEW. Виртуальные приборы (ВП).
2. Последовательность обработки данных. Организация программной среды LabVIEW.
3. Встроенная Помощь среды LabVIEW и руководство пользователя.
4. Компоненты ВП. Создание ВП.
5. Типы и проводники данных. Редактирование ВП. Отладка ВП.
6. Подпрограммы ВП. Иконка ВП и соединительная панель. Использование подпрограмм ВП.
7. Преобразование экспресс-ВП в подпрограмму ВП. Превращение выделенной секции блок-диаграммы ВП в подпрограмму ВП.
8. Цикл While (по условию).
9. Цикл For (с фиксированным числом итераций).
10. Организация доступа к значениям предыдущих итераций цикла.
11. Функция Select и принятие решений.
12. Использование структуры Case.
13. Использование узла Формулы.
14. Создание массивов с помощью цикла. Полиморфизм.
15. Использование функций работы с массивами. Полиморфизм.
16. Что такое кластеры? Использование функций работы с кластерами.
17. Кластеры ошибок.
18. Использование графика Диаграмм для отображения потока данных.
19. Использование графика Осциллограмм и двухкоординатного графика Осциллограмм для отображения данных.
20. График интенсивности.
21. Строки. Функции работы со строками.
22. Функции файлового ввода/вывода. Форматирование строк таблицы символов.
23. Использование функций файлового ввода/вывода высокого уровня.
24. Настройка внешнего вида лицевой панели. Отображение лицевых панелей подпрограмм ВП во время работы. Назначение и использование "горячих" клавиш.
25. Сбор данных в LabVIEW.
26. Выполнение операций аналогового ввода: однократный, конечная выборка, непрерывный ввод. Запись полученных данных в файл.
27. Выполнение операций аналогового вывода: однократный, конечная выборка, непрерывный вывод. Запись полученных данных в файл.
28. Информация о цифровых линиях ввода-вывода. Режимы работы счетчиков: измерение и генерация цифровых сигналов.

29. Управление в LabVIEW измерительными приборами. Использование Instrument I/O Assistant.

30. Архитектура программного обеспечения виртуальных интерфейсов (VISA). Драйверы измерительных приборов.

31. GPIB-интерфейс и его настройка.

32. Последовательная связь. Настройка последовательного порта.

33. Бинарный и ASCII форматы передачи данных. Передача сигнальных данных.

Программа разработана в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Руководитель направления 03.03.02

Директор института физических исследований и технологий, д.ф.-м.н., профессор



О.Т. Лоза